

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

УДК 631.811.9:678.048

№ держ. реєстрації 0111U002561

ПОГОДЖЕНО:

Керівник відділу «Рослинництво»

_____ В.В. Калитка

«__» _____ 2013 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор НДІ АТЕ

_____ В.В. Калитка

«__» _____ 2013 р.

ЗВІТ

про науково-дослідну роботу

Підпрограма 1

**Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в
інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур
за умов недостатнього зволоження Степової зони України
(проміжний)**

Зав. лабораторією

«Інтенсивні технології вирощування

зернових культур»

д.с.-г.н., проф. В.В. Калитка

Керівник підпрограми

д.с.-г.н., проф. В.В. Калитка

Мелітополь, 2013

СПИСОК ВИКОНАВЦІВ

Д. с.-г. н., проф..	В.В. Калитка
К. с.-г. н., доцент	О.А. Іванченко
К. с.-г. н., доцент	Л.В. Тодорова
К. с.-г. н., доцент	М.О. Колесніков
К. с.-г. н., доцент	Л.А. Покопцева
Асистент	З.В. Золотухіна
Асистент	Т.М. Кравченко
Аспірант	М.В. Капінос
Магістр	М.М. Горбенко
Магістр	Р.А. Горбенко
Магістр	А.С. Бойчук
Магістр	Д.В. Іванков
Магістр	І.В. Попова
Магістр	О.В. Онищенко
Магістр	О.С. Онищенко
Магістр	В.В. Індик
Магістр	С.Б. Глибін
Магістр	І.Г. Прокопенко
Магістр	І.В. Желябовський
Магістр	К.В. Субора
Магістр	Д.В. Черній
Магістр	С.В. Адаменко

Тематика підпрограми 1 «Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України»

Шифр теми	Назва теми	Керівник теми
1.1	Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування озимих зернових культур за умов недостатнього	Калитка В.В.
1.2.	Розробка технології використання нових регуляторів росту в інноваційних технологіях вирощування зернобобових культур	Калитка В.В.
1.3.	Розробка технології використання нових регуляторів росту при вирощуванні олійних культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України	Калитка В.В.

ЗМІСТ

Розділ 1.1 Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування озимих зернових культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України.....	5
Розділ 1.2 Розробка технології використання нових регуляторів росту в інноваційних технологіях вирощування зернобобових культур.....	44
Розділ 1.3 Розробка технології використання нових регуляторів росту при вирощуванні олійних культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України.....	57

Розділ 1.1 Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту в інтенсивних технологіях вирощування озимих зернових культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України

1.1.1 Озимий ячмінь

ВСТУП

Виробництво зерна з кожним роком набуває все більшого значення в сільському господарстві України. В останні роки Україна стала одним із значних експортерів зерна в світі, невпинно зростає попит на високоякісне зерно на внутрішньому ринку [7].

Серед сільськогосподарських культур, які вирощують в світі та в нашій країні зернові культури займають перше місце. Сьогодні ячменю в Україні належить друге місце серед зернових культур за площами посівів та валовими зборами після пшениці. Основними зернофуражними культурами в Україні є ячмінь, овес, кукурудза на зерно та зернобобові.

Ячмінь – основна фуражна і частково продовольча зернова культура. Має короткий вегетаційний період (60–90 днів) з невеликими сумами активних температур (950–1450°). Озимий ячмінь дає зерно нового врожаю на 10–14 днів раніше за озиму пшеницю, ярий ячмінь та інші зернові. Зерно містить 12 % білка, понад 75 % вуглеводів, 2,1 % жиру. В 1 кг зерна міститься 1,2 корм. од. і 100 г. перетравного протеїну. Використовують його на корм худобі, для виробництва круп, у пивоварній промисловості [6].

Ячмінь краще перетравлюється тваринами, ніж овес. До складу білкового комплексу входить більше 20 амінокислот, 8 з них незамінні. Білок ячменю повно цінніший, ніж у інших культур.

Озимий ячмінь дає високі врожаї лише в південних степових районах України. 90 % озимого ячменю припадає на південні регіони: Одеську, Миколаївську, Херсонську області та Крим.

Метою наших досліджень було встановити вплив регулятора росту АКМ на фізіологічні показники росту рослин і врожайність ячменю озимого сорту Достойний

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Дослідження останніх років свідчать, що серед нових нетрадиційних резервів підвищення продуктивності пшеничних ланів, які не вимагають значних додаткових витрат, є широке впровадження регуляторів росту рослин нового покоління.

Регулятори росту – порівняно новий напрям у вирощуванні продукції рослинництва. До цих препаратів звичайно відносять природні або синтетичні хімічні сполуки, невелика кількість яких істотно впливає на господарсько важливі властивості рослин: продуктивність, стійкість щодо хвороб, стресів [8]. Регулятори росту – це не поживні речовини, а агенти управління ростом і розвитком. В економічно розвинутих країнах завдяки їм отримують 15-20% валового врожаю [12]. Регулятори росту повинні бути обов'язковим компонентом сучасних технологій виробництва сільськогосподарських культур.

За даними вчених [15], регулятори росту здатні спрямовано впливати та регулювати важливі процеси росту та розвитку рослин, підвищувати ефективність реалізації потенційної продуктивності сортів і гібридів, закладеної у структурі ДНК класичним селекційним шляхом або за методами генної інженерії. Детальне вивчення характеру дії регуляторів росту на рослини відкриває їх нові властивості. Застосовані гербіциди негативно впливають на природне середовище, вони можуть погіршувати якість вирощеного врожаю сільськогосподарських культур. Застосування регуляторів росту послаблює такий негативний вплив, сприяє підвищенню рослин і поліпшенню якості продукції. В Україні досліджують вплив регуляторів росту більш як на 20-ти сільськогосподарських культурах, але ще й досі є багато нез'ясованих питань цього аспекту.

Застосування синтетичних та природних регуляторів росту, а також бактеріальних препаратів для активізації метаболітичних процесів рослин і підвищення їх продуктивності може стати одним з пріоритетних напрямків

сучасного рослинництва. Вплив регуляторів росту та бактеріологічних препаратів на рослини можливий на різних етапах їх росту та розвитку [5].

Застосування біостимуляторів росту дозволяє більш повніше реалізувати потенційні можливості рослин, закладені селекцією і зменшити інгібуючий вплив гербіцидів на їх продуктивність. Причиною посиленого росту рослин під дією рістрегулюючих речовин вчені вважають підвищення концентрації активних ауксинів або їх більший синтез, а також посилення енергетичного обміну, що сприяє накопиченню АТФ в клітині [9].

Встановлено, що позитивний вплив застосування регуляторів росту починається з самого початку активного розвитку рослин. Застосування регуляторів росту рослин дає результати, які не можуть бути досягненні іншими агрозаходами. Вони спроможні не лише підвищувати врожайність, покращувати якість вирощеної продукції, а й збільшувати стійкість рослин до захворювань та стресових факторів, зменшувати норми використання пестицидів. Тому створення ефективних екологічно безпечних рістрегуляторів і розробка технологій їх застосування є одним із пріоритетних напрямків у науковому забезпеченні агропромислового комплексу [11].

Правильне застосування регуляторів росту з метою підвищення продуктивності рослин потребує детального вивчення механізмів їх дії, що необхідно для підбору способів обробки ними рослин для отримання максимального ефекту, а також це дозволить значно розширити їх використання на різних культурах із врахуванням їх фізіолого-біохімічних особливостей [13].

Рослинництво потребує розвитку стратегії використання регуляторів росту в існуючих технологіях вирощування сільськогосподарських рослин, що включають застосування регуляторів росту сумісно з пестицидами (фунгіциди, гербіциди, інсектициди) з метою зниження рівня негативного впливу хімічних засобів захисту та зовнішніх факторів середовища на зернові

культури, отримання додаткової прибавки врожаю та підвищення якості зерна [14].

Окрім підвищення врожайності, регулятори зменшують в рослинах вміст нітратів, пестицидів та важких металів, підвищують харчову цінність вирощеної продукції. Разом із зростанням врожайності поліпшується і якість зерна. Вміст білка збільшується на 1-2%, клейковини - на 3-5 %. Згідно останніх даних у 7-кілометровій чорнобильській зоні, продукція, вирощена із застосуванням вітчизняних регуляторів росту, містить у 2-3 рази менше радіонуклідів та важких металів [11].

Застосовують регулятори росту допосівної обробки насіння та обприскування рослин у фазах їх розвитку, критичних щодо наявності елементів живлення та сприятливих умов вирощування. Добре поєднуються з засобами захисту рослин [15].

У колосових зернових коефіцієнт кущення під впливом рістрегуляторів збільшується на 8-10%, а число продуктивних стебел – на 12-18%. Зростає також кількість зерен в колосі. Приріст урожаю озимої пшениці зумовлений обробкою біостимуляторів становить: 2,5-3,5 ц/га при врожайності 20-30 ц/га; 3,5-4,5 ц/га при врожайності 35-45 ц/га [1].

В чому секрет такого значного впливу мізерних норм нових біостимулюючих препаратів на ріст, розвиток і продуктивність рослин? Перш за все, в тому, що вони підвищують рівень життєдіяльності рослинних організмів, їх стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища. Під впливом цих препаратів істотно посилюються процеси дихання, живлення та фотосинтезу, зростає накопичення хлорофілу в листі. Це можна помітити навіть візуально по більш темному забарвленню рослин. Образно кажучи, нові регулятори росту – це своєрідний допінг для рослин, який дозволяє значно поліпшувати їх стійкість до несприятливих умов перезимівлі, посухи, збудників хвороб та підвищувати продуктивність.

Внесення біостимуляторів росту сприяє кращому розвитку мікроорганізмів, а при сумісному застосуванні гербіцидів з рістрегуляторами

кількість мікроорганізмів збільшувалась ще помітніше. При сумісному застосуванні біостимуляторів та засобів хімічного захисту рослин зменшується їх негативний вплив на рослини й мікрофлору, підвищується чисельність мікроорганізмів, стійких до ксенобіотиків, зростає активність редокс-систем, які можуть ініціювати окислювальну деструкцію цих небезпечних для довкілля сполук [1].

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися протягом 2012-2013рр. в стаціонарній польовій сівозміні ДПДГ «Відродження» Мелітопольського району, Запорізької області. Попередник – чорний пар. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний. Схема досліду передбачала два варіанти:

1. контрольний варіант – передпосівна обробка насіння протруйником Вітавакс (2 л/т) + Реаком (3л/т) + Бі-58 (2л/т)

2. дослідний варіант – передпосівна обробка насіння протруйником Вітавакс (2 л/т) + Реаком (3л/т) + Бі-58 (2л/т) + АКМ (0,33 л/т) [12, 16].

Передпосівну обробку насіння проводили за 1-2 дні до посіву методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння.

Насіння висівали в першій декаді жовтня в добре підготовлений ґрунт суцільно рядковим способом, глибина загортання – 5-6 см, норма висіву – 4,0млн. схожих насінин/га. При посіві внесли 80кг/га нітроамофоски.

У фазу вихід в трубку рослини ячменю озимого було оброблено баковою сумішшю гербіциду Бомба (25г/га) з добривом Карбамід (10кг/га) і мікродобривом Оракул (0,5 л/га) та прилипачем Адыювант (0,2 л/га). У дослідному варіанті до бакової суміші було додано регулятор росту АКМ (0,33 л/га). Норма витрати робочої рідини складала 200 л/га.

Посівні якості насіння, фенологічні спостереження, облік біометричних показників росту і розвитку рослини та облік урожаю проводили за загальноприйнятими методиками [4,10].

Для дослідження було обрано сорт ячменю озимого Достойний, який рекомендований до вирощування в зоні Степу.

Ячмінь озимий-дворучка Достойний

Занесений до Реєстру сортів рослин країни з 2006 року для Степу й Лісостепу. На зерно найбільш поширений в виробництві України. Проходить сортовипробування в Росії й Молдові. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення.

Господарсько цінні ознаки: сорт дворучка з підвищеною адаптивністю до умов південних регіонів України. Можливість висіву в лютневі вікна. Добре кушиться за пізніх сходів восени і ранньою весною. Середня врожайність в конкурсному сортовипробуванні інституту за три роки була 99 ц/га, що на 8,8 ц/га вище сорту Основа. Посухостійкий (7-8 балів), стійкий до вилягання (7-8 балів). Зимо-, морозостійкість 7 балів. Стійкість до борошнистої роси, чорної і кам'яної сажок досить висока – 7-8 балів, передана від донора СІ 13664. Скоростиглий, дозріває на 5-7 днів раніше сорту Основа.

Апробаційні ознаки: Різновидність *pallidum*. Колос шестирядний, середньої довжини (6-8см), нещільний (10-11 члеників на 4 см колосового стрижня), неламкий, прямокутної форми з переходом у верхній частині в ромбічну, солом'яно-жовтий. Ості довгі, слабо зазубрені, трохи розлогі, тонкі, еластичні, жовті. Колоскова луска тонка, вузька, без опушення. Квиткова луска зморшкувата, нервація досить виявлена, нерви зазубрена, перехід в ость поступовий. Основна щетинка зерна повстяна. Куш напіврозлогий. Лист не опушений, проміжний, зелений, зі слабким восковим нальотом під час кушіння. Висота рослин 100-105 см. Зерно велике, як для озимого ячменю, жовте, видовженої форми. Маса 1000 зерен 42-43 г.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Висока продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить від інтенсивності процесів фотосинтезу, синтезу і транспорту метаболітів. Тому підвищити реалізацію потенціалу рослин можна за рахунок активації цих процесів, зокрема процесу фотосинтезу. Фотосинтетичний процес залежить як від біологічних особливостей самих рослин, так і від комплексу зовнішніх факторів і сонячної радіації, температури повітря, вологості ґрунту, рівня мінерального живлення, а також від кількості бур'янів, які ростуть поряд з культурою і ведуть безперервну боротьбу за фактори життя [2].

В результаті наших досліджень встановлено, що застосування регулятора росту позитивно впливало на ріст фотосинтетичної поверхні рослин ячменю озимого.

Проведені дослідження показали, що передпосівна обробка насіння і вегетуючих рослин ячменю озимого регулятором росту АКМ сприяє поліпшенню стану пігментного комплексу. Спостерігається збільшення вмісту хлорофілів а і b і каротиноїдів в основні фази розвитку, подовжується і збільшується ефективність функціонування асиміляційного апарату рослин. Збільшується площа листової поверхні по фазам розвитку на 10-32% та чиста продуктивність фотосинтезу на 20-72% порівняно з контрольним варіантом (табл.1).

Висока врожайність ячменю озимого може сформуватись лише в такому агроценозі, який за своїми параметрами, а перш за все густотою рослин, кустистістю, розміром колоса, кількістю зерен в колосі та масою зерен з одного колоса буде найближчим до оптимального.

Дія регулятора росту АКМ на площу листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу ячменю озимого

Варіанти	Фази розвитку			
	кущання (восени)	кущання (весною)	вихід в трубку	колосіння
Площа листової поверхні, тис.м ² /га				
Контрольний	15,37	18,90	86,31	34,81
АКМ	18,81	20,82	96,40	45,97
НІР ₀₅	2,33	2,53	1,89	3,52

Продовження таблиці 1

ЧПФ, г/м ² за добу				
Контрольний	1,04	1,32	4,65	1,85
АКМ	1,27	1,58	5,78	3,19
НІР ₀₅	0,09	0,17	0,46	0,08

Формування врожайності ячменю зумовлене зміною майже всіх окремих елементів структури врожаю і, в першу чергу, зростанням продуктивності колоса і рослин в цілому та збільшенням продуктивного стеблостою. При цьому спостерігається наростання числа зерен в колосі, а також маси 1000 зерен. В таблиці 2 наведена оптимізація елементів структури врожаю дозволяє забезпечити послідовне покращення параметрів урожаю [3].

Так, в дослідному варіанті кількість зерен в колосі була на 7%, довжина одного колосу – на 10% і маса зерен в колосі – на 4% більше, ніж в контрольному. Внаслідок цього відбулося підвищення урожайності в дослідному варіанті на 9%.

Структура урожайності сорту Достойний попередник чорний пар

Показник	Варіанти		НІР ₀₅
	Контроль	Дослід	
Продуктивний стеблостій, шт./м ²	281	309	26,09
Продуктивна кущистість	2,8	3,0	1,04
Довжина колосу, см	5,0	5,5	0,47
Кількість зерен у колосі, шт.	36,4	39,1	0,77
Маса зерен в 1 колосі, г	1,24	1,29	0,03
Фактична урожайність, т/га	3,24	3,52	0,75

У фазу виходу в трубку обробка вегетуючих рослин регулятором росту АКМ сумісно з гербицидом і мікродобривами сприяє активізації процесу фотосинтезу, внаслідок чого відбувається збільшення біомаси і більш повний відтік продуктів асиміляції в репродуктивні органи, що дає можливість отримати зерно більш високої якості (табл.3).

Таблиця 3

Якість зерна озимого ячменю сорту Достойний

Варіант	Біологічна урожайність, ц/га	Вологість, %	Натура, г/л	Вміст білка, %	М 1000 зерен, г
Контроль	34,9	11,2	550	10,6	32,6
Дослід	39,8	10,8	570	11,9	33,0
НІР ₀₅	0,66	0,50	11,2	0,16	0,49

В дослідному варіанті відбувається збільшення в зернівці вмісту білка на 12%, збільшується натура на 4% з одночасним покращенням її якості. Це дозволяє отримати високоякісне зерно.

ВИСНОВКИ

1. Використання регулятора росту АКМ при вирощуванні ячменю озимого сорту Достойний сприяє подовженню функціонування асиміляційного апарату рослин та підвищує його ефективність.

2. Площа листової поверхні ячменю озимого збільшувалась в порівнянні з контролем по фазам розвитку на 10-32%.

3. Чиста продуктивність фотосинтезу зросла в порівнянні з контролем в основні фази розвитку рослини. Перевищення контролю становило 72% у фазу колосіння.

4. Передпосівної обробки насіння і вегетуючих рослин регулятором росту АКМ впливає на формування елементів структури урожаю: густоти стояння рослин, формування продуктивного стеблостою, кущистості. Кількість зерен в колосі була на 7%, довжина одного колосу – на 10% і маса зерен в колосі – на 4% більше, ніж в контрольному.

5. Відбулося підвищення урожайності ячменю озимого сорту Достойний в дослідному варіанті на 9% (прибавка врожаю становила $\approx 2,8$ ц/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / [Грицаенко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б.]; За ред. З.М.Грицаенко. – «Нічлава», 2008. – 352 с.(47)

2. Гребинский С.О. Рост листьев / С.О.Гребинский //Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: Изд-во МГУ. – 1967. – Т.2. – С.378.(60)

3. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьюк І.Б. Ефективність застосування біологічних препаратів у посівах сільськогосподарських культур і їх сумішей із гербіцидами // Посібник укр. хлібороба: рекомендації з вирощування якісного зерна та підняття його класності. – 2009 . – С. 83 – 94. (6)
4. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Кошетко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз. – К.: Дія, 2005. – 288 с. (11)
5. Карпова Г.А. Эффективность использования регуляторов роста и бактериальных препаратов на яровой пшенице / Г.А. Карпова, Е.Н. Зюзина // Зерновое 17азяйство. – 2007. – №5. – С. 16–17.(42)
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.(2)
7. Мордерер Є. З Гроділом Максі – завжди на висоті / Є. Мордерер // Пропозиція. – 2005. – №2. – С.76 –77.(1)
8. Мордерер Є.Ю. Комплексне застосування гербіцидів / Є.Ю. Мордерер, Ю.Г. Мережинський // Захист рослин. – 2002. – №5. – С. 14–17(39)
9. Мусатенко Л.І. Ріст і розвиток рослин та проблеми їх регуляції / Л.І. Мусатенко, В.К. Яворська // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. – Київ, 2001. –Том 1. – С. 269–281.(43)
10. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест - Маркетинг, 2010.(13)
11. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України / С.П. Пономаренко // Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності с.-г. культур. Зб.наук.праць Уманської ДАА, 2001. – С. 15–23. (44)
12. Регулятори росту рослин – агротехнологій ХХІ сторіччя // Пропозиція. – 2002. – №1. – С. 69 (40)

13. Ремпе Е.Х. Регуляторы роста растений как фактор снижения негативного действия пестицидов / Е.Х. Ремпе, Л.П. Воронина, Л.К. Батурина // Агрoхимия. – 1999. – №3. – С. 64–69.(45)
14. Шакирова Ф.М. Влияние совместного применения чистолана и фэтила на продуктивность пшеницы / Ф.М. Шакирова, Т.Д. Хлебникова, Л.И. Пусенкова // Агрoхимия. – 2008. – №3. – С.43–46. (46)
15. Шевченко А.О. Регулятори росту рослин у землеробстві / А.О. Шевченко // Збірник наукових праць. – К., 1998. – 143 с. (41)

1.1.2 Особливості проростання гороху (*Pisum sativum* L.) та формування його продуктивності під впливом токоферолу

ВСТУП

Інтенсифікація сільськогосподарської галузі спрямована на зростання обсягів виробництва та отримання продукції високої якості. Таки чинники, як низька якість посівного матеріалу, недостатнє живлення, ґрунтово-кліматичні умови, дії хвороб та шкідників, порушення агротехніки однозначно знижують врожайність сільськогосподарських культур та не дозволяють їм в повній мірі реалізувати свій генетичний потенціал. Останні десятиріччя увагу дослідників привертає пошук препаратів синтетичного та біогенного походження, які б забезпечували підтримку метаболічних процесів рослинних організмів при їх вирощуванні в несприятливих умовах довкілля. Токоферол, як біологічний антиоксидант активно регулює процеси клітинного дихання, впливає на ділення, утилізує гідропероксиди. На даний момент вплив екзогенного токоферолу та препаратів на його основі на ріст та розвиток рослин з'ясовано недостатньо. Тому дослідження механізмів впливу подібних антиоксидантних препаратів на ростові функції та формування продуктивності є актуальним та має практичне значення.

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Горох посівний (лат. *Pisum sativum*) – одна з найдавніших культур. За поживними властивостями овочевий горох перевершує багато овочеві культури. Він містить 6,7% білка, 14,5% вуглеводів, з яких до 5,8% складають моноцукри. Білок зеленого горошку містить всі незамінні амінокислоти. Насіння його багаті вітаміном С (25-38 мг%), каротин (1-1,7 мг%) [1,2,3].

Однією з головних функцій вітаміну Е вважається антиоксидантна, що базується на його властивостях реагувати з АФК, ліпопероксидами та впливати на активність ферментів, гальмуючи процеси пере окислення полі ненасичених жирних кислот [4]. Токоферолі є не дуже ефективні пастки синглетного кисню, проте вони здійснюють його дезактивацію шляхом хімічної (близько 2% загальної антирадикальної активності) та фізичної взаємодії [5]. Інгібіторами ВРО виступають саме фенольні форми токоферолів [6].

В результаті намочування насіння крес-салатів, редису, сої, в'юнка, огірків розчинами ТФ та убіхінону у різних молярних відношеннях (від 1:19 до 7:3) та подальшому пророщенні в вегетаційних судинах спостерігали стимулювання росту рослин, формування квітів та врожайність [7].

Було доведено, що ДМСО ефективно інгібує розвиток інфекційних хвороб у плодових дерев (мозаїка, парша) шляхом тканинної інфільтрації (50% розчин ДМСО) або оприскування (500ppm) [8].

При використанні токоферолу при обприскуванні рослин кінських бобів було показано стимулювання біометричних показників (висота рослин, суха та сира маса, маса 1000 насінин, біологічна врожайність) зниження вмісту ТБК-АП та пероксиду водню в тканинах рослин та активація АОС через зростання вмісту глутатіону та активації СОД, КАТ, ГР, АПО. Встановлено, що токоферол сприяє зростанню вмісту вільних амінокислот, розчинних цукрів, аскорбату та фенолів в рослинах [9].

При введенні токоферолу на 7 день пророщування клітинної суспензії дикої моркви в середовищі з 2,4 – Д було встановлено зростання концентрації аскорбату, дегідроаскорбату, глутатіону, збільшувалася сира маса клітин та посилювався поділ в проліферируючих клітинах [10].

Після 3 годинного замочування насіння пшениці в розчинах токоферолу в концентраціях 0,001 – 1,0 мкг/мл створювалися умови водного стресу шляхом інкубації насіння в ПЕГ-6000. В результаті у постетиольованих проростків пшениці знижувався вміст МДА та знижувалася частота хромосомних аберацій [11].

Обробка проростків озимої пшениці 90 мкМ ДМСО протягом 24 год. або 10мМ протягом 3 год. підвищувала їх виживання після ушкоджуючого нагрівання до 45 С. При цьому під впливом ДМСО зменшувався вміст пероксидів, зростала активність каталази [12].

В роботі A.R. Mohammed et al. [13] було розглянуто вплив обробки посівів рису розчином токоферолу (2,3 кг/га) на морфологію, фенологію і фізіологію рослин у нестресових умовах. Встановлено, що токоферол суттєво не збільшував біомасу, проте врожайність рису зростала на 5,6%. При цьому, знижувався коефіцієнт транспірації та зростала ефективність використання води. В роботах Munne-Bosch S. et al. було показано, що токоферол суттєво впливає на метаболізм рослин та є головним антиоксидантом в тилакоїдах хлоропластів [14].

В ряді робіт доводиться висока ефективність листової обробки екзогенним токоферолом (0,1 – 0,4 мг/л) при вирощуванні квасолі, льону, пшениці в умовах засолених ґрунтів або лабораторного засолення [15,16]. Токоферол стабілізував про-антиоксидантний гомеостаз рослин, затримував старіння листя, збільшував вміст целюлози у льону і т.д.

Таким чином, токоферол потенційно є перспективною речовиною для використання її у виробництві продукції рослинництва з метою підвищення адаптивних властивостей культур та підвищенню врожайності.

Мета роботи: з'ясувати особливості впливу токоферолу, ДМСО та комплексів на їх основі на біометричні показники в період раннього онтогенезу і на формування листової поверхні та продуктивності гороху за умов передпосівної та позакореневої обробки.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування продуктивності рослин гороху.

Завдання роботи: А) визначити показники лабораторної схожості, сили росту насіння гороху за умов передпосівної обробки насіння шляхом замочування у розчинах токоферолу, ДМСО та комплексів на їх основі у різних концентраціях; Б) визначити площу листової поверхні рослин гороху після позакорневих обробок посівів комплексом ТФ з ДМСО; В) оцінити вплив комплексу ТФ з ДМСО на елементи структури біологічного врожаю гороху.

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження впливу токоферолу, ДМСО та препарату на їх основі на ріст та розвиток гороху проводили в лабораторному та мікроділянковому дослідах.

Дослідження проводили з використанням насіння гороху сорту Готівський (F1). Насіння гороху контрольного варіанту замочували протягом 6 годин у дистильованій воді, насіння дослідних варіантів замочували у розчинах солюбілізованого токоферолу, ДМСО та їх суміші у різних концентраціях при кімнатній температурі.

Для приготування препаратів використовували олійний 10% розчин а-токоферолу фармакопейного, який солюбілізували за допомогою неіоногенного емульгатору Twin 80 (оксиетильований етер ЖК). Готували водні розчини ДМСО, які використовували окремо, або додавали до складу емульсії ТФ.

Насіння пророщували на піску в чашках Петрі при контрольованій температурі (25 °С) і освітленості (4000 лк) в умовах 16-годинного фотоперіоду протягом 7 діб. Ложе зволожували дистильованою водою щоденно, не допускаючи перезволоження та підсихання[17].

Схема досліду включала дев'ять варіантів у чотирикратній повторності. Схема досліду наведена у таблиці 2.1.

На 7-му добу визначали – лабораторну схожість насіння, довжину проростків, довжину коренів, сиру та суху масу проростків та коренів гороху. Результати опрацьовано статистично з використанням t-критерію Ст'юдента при рівні вірогідності 95% [18].

Дрібноділянковий дослід проводився в умовах дослідного поля кафедри хімії та біотехнологій ТДАТУ розташованому у м. Мелітополі. Для проведення досліду було використано насіння гороху сорту Готівський F1. Норма висіву 100 шт/м². Облікова площа однієї ділянки 2,5 м² (2,5м*1,0м). Розміщення варіантів здійснювалося систематичним двохрано-

ступінчастим методом у 4-х разовій повторності [19]. Дослід проводився за схемою наведеною у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1

Схема лабораторного дослідження

Варіант	Опис	Термін
1	вода	7 доба
2	ТФ 0,1 г/л	
3	ТФ 0,4 г/л	
4	ДМСО 0,1%	
5	ДМСО 1,0%	
6	ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	
7	ТФ 0,1 г/л + ДМСО 1,0%	
8	ТФ 0,4 г/л + ДМСО 0,1%	
9	ТФ 0,4 г/л + ДМСО 1,0%	

Перша обробка посівів проведена у фазі 7 листка (35 день після посіву), друга обробка проведена у фазу бутонізації - початку цвітіння (50 день після посіву). Відбір проб проводився через 2 тижні після обробок. Позакореневу обробку посівів проводили у вечірній час з використанням ранцевого обприскувача з нормою використання робочого розчину 300 л/га (0,03 л/м²).

Таблиця 2.2

Схема дослідження по впливу токоферолу, диметилсульфоксиду та комплексів на їх основі на формування продуктивності гороху

Варіант	Опис	Відбір зразків
1	контроль H ₂ O	6 та 9 тижневі рослини
2	ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	
3	ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% + ПЕГ 2%	
4	ТФ 0,01 г/л + ДМСО 0,001%	

Посіви не оброблялися інсектицидами, боротьба з бур'янами здійснювалася ручним способом.

В ході дослідів визначали площу листової поверхні рослин гороху методом висічок в терміни 6-ти та 9-ти тижнів після посіву, показники біологічної врожайності, а саме: середню кількість рослин на 1 м², середню кількість стручків на 1 рослині, середню кількість насінин у стручку, масу 1000 насінин, вологість насіння, урожайність [18].

Результати досліджень оброблено статистично з розрахунком найменшої істотної різниці (НІР_{0,95}) та із застосуванням панелі Microsoft Office Excel 2003.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання речовин хімічного та біологічного походження для передпосівної обробки з метою комплексного захисту насіння на початковому етапі проростання є необхідним елементом сучасних агротехнологій. Загально відомо, що формування майбутнього врожаю починається на етапі проростання насіння та появи сходів, тому передпосівної обробка насіння сільськогосподарських культур комплексами фунгіцидів, мікроелементів, інокулянтів, антистресорів дозволяє значно підвищити ефективність виробництва продукції.

Токоферол (вітамін Е) як жиророзчинний антиоксидант окремо не може потрапити до клітин рослинного організму, але у солюбілізованій формі та при додаванні елісатора ДМСО його включення до метаболічних процесів стає можливим.

Пророщення гороху протягом 7 діб показало, що α -ТФ, ДМСО за умов окремого або сумісного передпосівного замочування насіння викликали зміни у морфометричних показниках. Так, лабораторна схожість насіння гороху обробленого ТФ у концентрації 0,1 г/л не змінювалася вірогідно порівняно з контролем (табл. 3.1). Тоді як, збільшення концентрації ТФ до 0,4 г/л сприяло зростанню схожості насіння на 7,0%. Відмічено, що ДМСО у досліджуваних концентраціях також сприяв незначному зростанню схожості насіння гороху. Використання ТФ та ДМСО комплексно у різних концентраційних відношеннях вірогідно сприяло зростанню лабораторної схожості насіння на 5,0 – 6,0% порівняно з необробленим насінням. Слід відмітити, що при замочуванні насіння в комплексному розчині з високими концентраціями ТФ (0,4 г/л) та ДМСО (1,0%) не спостерігалось зростання схожості насіння.

Таблиця 3.1

Лабораторна схожість насіння гороху за дії передпосівної обробки
токоферолом та ДМСО, %

Варіант	Лабораторна схожість, %
вода	83,0±1,0
ТФ 0,1 г/л	82,0±2,2
ТФ 0,4 г/л	90,0±2,9*
ДМСО 0,1%	85,0±3,1
ДМСО 1,0%	87,5±3,6
ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	89,0±2,6*
ТФ 0,1 г/л + ДМСО 1,0%	89,0±2,6*
ТФ 0,4 г/л + ДМСО 0,1%	88,0±0,8*
ТФ 0,4 г/л + ДМСО 1,0%	82,5±1,3

З даних наведених у таблиці 3.2 видно, що ТФ у досліджуваних концентраціях підвищував сиру масу як проростків, так і коренів на 9,6% та 17% відповідно та порівняно з контрольними показниками.

Таблиця 3.2

Сира маса проростків та коренів гороху за дії передпосівної обробки
токоферолом та ДМСО, г/100 шт

Варіант	Показник	
	проростки	корені
вода	10,4±0,1	17,2±0,8
ТФ 0,1 г/л	11,4±0,3*	21,8±0,9*
ТФ 0,4 г/л	11,4±0,4*	20,1±1,0*
ДМСО 0,1%	11,5±0,4*	24,4±0,3*
ДМСО 1,0%	10,9±0,5	22,7±1,1*
ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	11,1±0,2*	23,9±0,9*
ТФ 0,1 г/л + ДМСО 1,0%	13,2±0,6*	25,3±0,8*
ТФ 0,4 г/л + ДМСО 0,1%	12,3±0,3*	20,8±1,3*
ТФ 0,4 г/л + ДМСО 1,0%	12,9±0,4*	21,4±0,5*

Розчин ДМСО при окремому його застосуванні достатньо ефективно сприяв зростанню сирої маси коренів гороху на 32% - 42%. При сумісному використанні ТФ та ДМСО відбувалося вірогідне зростання сирої маси проростків та коренів гороху. Найбільш ефективний вплив на досліджуваний показник виявила комбінація ТФ (0,1 г/л) з ДМСО (1,0%) на що вказує зростання сирої маси проростків на 27% та коренів – на 47%.

Суша маса вказує на сумарну вагу органо-мінеральних сполук з яких побудований рослинний організм. За результатами наведеними у таблиці 3.3. видно, що ТФ та ДМСО при окремому та при сумісному використанні підвищували суху масу проростків та коренів гороху. За умов передпосівної обробки насіння гороху комплексом ТФ 0,1 г/л +ДМСО 1,0% виявлено максимальне зростання сухої маси проростків на 15,3% та коренів – на 36,1% порівняно з показниками у контрольних рослин.

Таблиця 3.3

Суша маса проростків і коренів гороху за дії передпосівної обробки
токоферолом та ДМСО, г/100 шт

Варіант	Показник	
	проростки	корені
вода	1,051±0,024	1,350±0,102
ТФ 0,1 г/л	1,119±0,038	1,612±0,083
ТФ 0,4 г/л	1,113±0,044	1,549±0,066
ДМСО 0,1%	1,138±0,024*	1,894±0,013*
ДМСО 1,0%	1,035±0,047	1,673±0,067*
ТФ 0,1 г/л +ДМСО 0,1%	1,101±0,020	1,847±0,049*
ТФ 0,1 г/л +ДМСО 1,0%	1,212±0,037*	1,837±0,060*
ТФ 0,4 г/л +ДМСО 0,1%	1,203±0,043*	1,552±0,076
ТФ 0,4 г/л +ДМСО 1,0%	1,219±0,032*	1,570±0,038

Якщо ТФ та ДМСО більше сприяли на збільшення маси коренів, ніж проростків, то при вимірюванні довжини виявлено лише вірогідне зростання

довжини проростків при окремому застосуванні досліджуваних речовин. Передпосівна обробка насіння гороху комплексом ТФ та ДМСО у різних концентраціях сприяла зростанню довжини проростків від 4% до 18%, а довжини коренів від 5% до 12% порівняно з показником у рослин без передпосівної обробки (таблиця 3.4). Найбільш ефективно стимулював ріст проростків гороху в довжину комплекс ТФ 0,1 г/л +ДМСО 0,1%.

Таблиця 3.4

Довжина проростків та коренів гороху за дії передпосівної обробки токоферолом та ДМСО, мм

Варіант	Показник	
	проростки	корені
вода	26,2±0,7	66,4±1,7
ТФ 0,1 г/л	31,2±0,8*	62,3±1,6
ТФ 0,4 г/л	32,1±0,8*	64,8±1,7
ДМСО 0,1%	29,4±0,7*	69,3±1,4
ДМСО 1,0%	25,0±0,6	60,3±1,4*
ТФ 0,1 г/л +ДМСО 0,1%	29,7±0,7*	74,0±1,7*
ТФ 0,1 г/л +ДМСО 1,0%	27,2±0,6	71,3±1,7*
ТФ 0,4 г/л +ДМСО 0,1%	30,1±0,8*	69,5±1,6
ТФ 0,4 г/л +ДМСО 1,0%	30,8±0,7*	64,2±1,4

Аналіз отриманих морфометричних показників гороху на ранньому етапі проростання показав, що найбільш ефективним, з огляду на стимуляцію ростових показників, є комплекс ТФ 0,1 г/л сумісно з ДМСО 0,1%, який було запропоновано для проведення мікроділянкових дослідів.

Індекс листової поверхні є однією з головних характеристик продуктивності посівів. Збільшення площі листового апарату дозволяє в більшій мірі акумулювати енергію Сонця та синтезувати речовини для пластичного обміну. Через 2 тижня після першої позакореневої обробки вимірювання площі листової поверхні показало, що комплекс ТФ з ДМСО

стимулював ріст листового апарату гороху. Так, обробіток посівів гороху комплексом ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% викликав збільшення площі листової поверхні на 39% порівняно даним показником на контрольних ділянках(табл. 3.5). Після другою обробітку дана тенденція зберігається та площа листової поверхні посівів оброблених комплексом ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% збільшився на 23,6% порівняно з контролем.

Поліетиленгліколі використовуються в якості плівкоутворювачів в сільському господарстві. На основі ПЕГ з Mr400, 1500 виготовлено ряд препаратів антистресового типу (Марс, АКМ, Вимпел, Дорсай). ПЕГ дозволяє збільшити поверхнєве натяжіння рівномірно розподілити діючу речовину по поверхні листової пластини та, крім того, сприяє проникненню діючих речовин до протопластів клітин. При застосуванні комплексу ТФ та ДМСО на основі ПЕГ відмічено вірогідне зростання ІЛП гороху порівняно з контролем, але відсутня суттєва різниця з варіантом без використання ПЕГ.

Таблиця 3.5

Площа листової поверхні рослин гороху за умов позакореневого обробітку розчинами токоферолу та його комплексу з ДМСО (n=4)

Варіант	Площа листової поверхні рослини, см ²	
	після 1 обробітку 6 тижневі рослини	після 2 обробітку 9 тижневі рослини
1 контроль Н ₂ О	96,1±9,7	154,3±8,9
2 ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	134,0±10,2	190,7±14,9
3 ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% + ПЕГ 2%	134,0±9,9	180,7±7,8
4 ТФ 0,01 г/л + ДМСО 0,001%	129,3±11,0	186,6±4,6
НІР _{0,95}	9,8	9,4

При зменшенні концентрацій діючих речовин позитивний ефект досліджуваних комплексів залишається. Так, після першої позакореневої обробки комплексом ТФ 0,01 г/л + ДМСО 0,001% площа листової поверхні

посівів гороху збільшився на 34,5%, а після другого – на 20,9% порівняно з контрольними посівами. Таким чином, комплекс ТФ та ДМСО сприяють зростанню площі листової поверхні в широкому інтервалі концентрацій.

Дослідженнями встановлено, що позакоренева обробка посівів гороху препаратами на основі ТФ та ДМСО вплинула на формування врожаю. Продуктивність рослин є комплексом фізіологічних, морфологічних та інших ознак і властивостей. Рівень врожайності гороху визначався індивідуальною продуктивністю рослин, яка, в свою чергу, залежить від амплітуди зміни кількості стручків на рослині, кількості бобів у стручку та маси насінин.

Таблиця 3.6

Біологічна врожайність гороху за умов позакореневого обробітку розчинами токоферолу та його комплексу з ДМСО (n=4)

Варіант	Середня кількість рослин на 1 м ² , шт	Середня кількість стручків на 1 рослині, шт	Середня кількість насінин у стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г	Вологість насіння, %	Урожайність, кг/м ²
1 контроль Н ₂ O	69,2	3,32	3,38	212,9	12,21	0,158
2 ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%	78,6	3,48	3,45	216,7	12,24	0,191
3 ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% + ПЕГ 2%	76,1	3,35	3,79	214,7	13,72	0,189
4 ТФ 0,01 г/л + ДМСО 0,001%	71,4	3,09	3,56	214,7	12,30	0,157
НІР _{0,95}	13,3	0,20	0,17	8,5	0,54	0,023

З даних таблиці 3.6 видно, що використання комплексів на основі ТФ та ДМСО дозволило підвищити схожість та збереженість рослин, тому середня кількість рослин на ділянках була більшою на 10% - 14% порівняно з контролем. Слід відзначити, що обробка посівів комплексом ТФ з ДМСО у низьких концентраціях майже не впливала на густину стеблостою гороху.

Важливою складовою продуктивності гороху є кількість стручків на рослині, адже від ознаки залежить величина потенційної урожайності. Так, середня кількість стручків на рослинах контрольного варіанту склала 3,32 шт. При використанні комплексу ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% їх кількість змінювалася незначно. Середня кількість насінин у стручку за умов обробки посівів гороху комплексами ТФ з ДМСО зростала в усіх дослідних варіантах в діапазоні від 2,1% - 12,0% порівняно з контрольними значеннями. Позитивний вплив на масу насінин гороху відмічено у варіантах з використанням комплексів ТФ з ДМСО, зокрема, маса 1000 насінин збільшилася максимально на 3,8 г у другій групі (ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1%).

При розрахунку врожайності гороху було показано, що дворазова позакоренева обробка посівів гороху комплексом ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% як на основі ПЕГ, так і без нього, привела до зростання даного показника в середньому на 20%. Слід зазначити, що використання комплексу ТФ з ДМСО у зменшених концентраціях в даному дослідженні виявлено недоцільним, а врожайність залишалася на рівні контрольної.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. α -Токоферол, ДМСО та комплекси на їх основі за умов передпосівного замочування насіння сприяли схожості насіння гороху, про що свідчить її зростання на 5,0 – 6,0% порівняно з необробленим насінням.

2. Пророщення гороху протягом 7 діб показало, що комплекс (ТФ 0,1 г/л та ДМСО 0,1% або 1,0%) викликали зростання сирі, сухої маси проростків і коренів гороху, а також їх довжині за умов передпосівного замочування насіння.

3. Розчини комплексів ТФ з ДМСО при дворазовій позакореневій обробці посівів гороху сорту Готівський на ділянках викликали зростання площі листової поверхні посівів на 24% порівняно з контролем, сприяли незначному збільшенню кількості стручків на рослинах, кількості насінин у стручку, маси 1000 насінин.

4. Комплекс ТФ 0,1 г/л + ДМСО 0,1% як на основі ПЕГ, так і без нього при дворазовій позакореневій обробці посівів гороху привела до зростання урожайності в середньому на 20%.

5. Одержані результати є підставою для рекомендації препаратів на основі токоферолу для подальшого дослідження їх ефектів на сільськогосподарські культури у виробничих умовах господарств південної зони України, що дозволить підвищити адаптаційний потенціал та врожайність культур.

1.1.3 Вплив препарату АКМ на формування врожайності пшениці озимої сорту «Жайвір» в умовах фермерського господарства «Время» Генічеського району Херсонської області

Мета роботи з'ясування можливостей підвищення продуктивності пшениці озимої сорту Жайвір препаратом АКМ в умовах слабо солонцюватих ґрунтів південного степу України .

Для реалізації поставленої мети, були виконані наступні **завдання**:

- Визначити вплив препарату АКМ на посівні якості пшениці озимої,
- Визначити вплив препарату АКМ на зимостійкість пшениці озимої,
- Визначити вплив препарату АКМ на формування площі листового апарату та вміст хлорофілу в листках пшениці озимої,
- Визначити вплив препарату АКМ на біологічну продуктивність та комбайнову врожайність озимої пшениці сорту Жайвір,
- Дослідження проводились на полях фермерського господарства «Время» Генічеського району Херсонської області.

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися на полях ФГ Херсонської області. Піддослідні поля розташовані на темно-каштанових ґрунтах зі значенням рН водного - 7,6, сума увібраних основ – 19,2 мг-екв/100 г, гумусу (за Тюрінім) – 3,24%, азоту (за Тюрінім та Коновою) – 38 мг/кг, обмінного калію (за Мачигінім) – 790 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 57 мг/кг тип засолення – хлоридний, ступінь засолення – слабозасолені.

Попередник: соняшник. Насіння висівали у добре підготований ґрунт.

Насіння озимої пшениці сорту Жайвір [21] контрольного варіанту обробляли протруйником Ламардор400 FS, 40% т.к.с. (0,15 л/т), а в дослідного варіанту обробляли протруйником сумісно з регулятором росту АКМ (0,33 кг/т) шляхом інкрустації на ПС-10 із розрахунку 10л бакової суміші на 1т насіння. Посів проводився 6.09.2012 року. Також проводили позакореневий обробіток посівів у фазу кінець кущення-початок виходу в трубку баковою сумішшю Голіафу (0,8 л/га) та АКМ (0,33 л/га). Позакореневий обробіток проводили за допомогою обприскувача Case 3330. Приготування препарату АКМ проводили у відповідності до запатентованої методики [22]. Схема дослідів приведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема дослідів по ефективності вирощування озимої пшениці при застосуванні препарату АКМ

Варіант дослідів	Склад бакової суміші
1 (К)	Інкрустація: Ламардор 400 FS, 40% т.к.с.(0,15 л/т) Позакореневий обробіток: Голіаф (0,8 л/га)
2	Інкрустація: Ламардор 400 FS, 40% т.к.с.(0,15 л/т) + АКМ(0,33 кг/т) Позакореневий обробіток: Голіаф (0,8 л/га) +АКМ (0,33 л/га)

У ході дослідів визначали: польову схожість озимої пшениці, коефіцієнт осіннього та весняного кущення, кількість рослин після перезимівлі, індекс листової поверхні посівів методом висічок, вміст хлорофілу флуорометрично за допомогою N-тестеру (виробництво Японія, Yara) та результати виражали в умовних одиницях, показники структури врожаю (довжину колосу, густоту продуктивного стеблостою, кількість колосків у колосі, масу колосу, масу 1000 насінин, комбайнову врожайність озимої пшениці [18.19.20].

Результати дослідів опрацьовано статистично з розрахунком середньої арифметичної (M), СКВ ($\pm m$) та застосуванням t-критерію Ст'юдента для визначення вірогідності змін у варіантах. Статистичну обробку проведено із застосуванням панелі Microsoft Office Excel 2003.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах польового дослідження було визначено ефективність вирощування озимої пшениці при застосуванні препарату АКМ в умовах ФГ «Время». Польова схожість пшениці при застосуванні препарату АКМ не змінювалася вірогідно в зв'язку з тим, що у вересні 2012 року спостерігалися сприятливі умови для появи сходів. Польова схожість склала 83-85% з розрахунку, що норма висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Разом з тим, препарат АКМ позитивно вплинув на формування бічних пагонів на що вказує зростання коефіцієнту кушення на 56%. Слід відзначити, що суха біомаса надземної частини рослин пшениці за дії АКМ збільшилася понад 2 рази порівняно з рослинами контрольних посівів(таблиця 2).

Таблиця 2

Польова схожість, коефіцієнт кушення, вміст хлорофілу та біомаса озимої пшениці за умов інкрустації насіння препаратом АКМ

Показник	Варіант	
	контроль	АКМ
Фаза кушення (осінь)		
Кількість рослин, шт/м ²	383	372
Польова схожість, %	85	83
Коефіцієнт кушення	1,62±0,16	2,54±0,24
Біомаса надземної частини, г/м ²	67,8±8,0	157,6±13,4
Фаза кушення (весна)		
Кількість рослин після перезимівлі, шт/м ²	392	414
Зміна кількості рослин, %	+2,3	+11,3
Коефіцієнт кушення	2,23±0,58	2,69±0,23
Біомаса надземної частини, г/м ²	195,2±24,6	272,2±14,6

Препарат АКМ дозволив підвищити адаптаційні можливості пшениці озимої, що забезпечило кращу перезимівлю озимої пшениці. Кількість

рослин контрольного поля після перезимівлі збільшилася на 2,3%, а також збільшився коефіцієнт кущення на 37,6% у порівнянні з осінніми показниками. Подібні зміни пояснюються дуже м'якими кліматичними умовами зими 2012-2013 рр. Застосування препарату АКМ дозволило збільшити кількість рослин під час відновлення вегетації у весняний період до 414 шт/м². За дії АКМ коефіцієнт кущення пшениці визначений в весняний період перебільшував контрольний показник на 21%. Слід відзначити, що суха біомаса надземної частини рослин пшениці дослідного варіанту перебільшувала на 39% масу рослин контрольних посівів.

Фотосинтетичний апарат рослин є чутливим маркером до дії стресів різної природи. Короткотривала дія стресу приводить до зміни загального вмісту хлорофілів. Встановлено, що інкрустація насіння озимої пшениці препаратом АКМ сприяла зростанню площі листової поверхні посівів яка у фазі виходу в трубку після позакореневого обробітку препаратом АКМ була більшою в 1,32 рази в порівнянні з площею листової поверхні контрольних посівів(табл. 3).

Таблиця 3

Вміст хлорофілу та індекс листової поверхні озимої пшениці сорту Жайвір в фазу виходу в трубку

Показник	Фаза вихід в трубку	
Індекс листової поверхні, м ² /м ²	0,25±0,02	0,33±0,02
Хлорофіл у прапорцевому листку, ум.од.	640±10	684±6

Вимірювання вмісту хлорофілу за допомогою N- тестеру показало, що препарат АКТ сприяв активації процесів синтезу фотосинтетичних пігментів на що вказувало підвищенню вмісту хлорофілу на 6,9% після позакореневої обробки посівів.

Аналіз біологічної врожайності озимої пшениці показав, що використання препарату АКМ викликало вірогідне зростання довжини

колоса на 9,5% та кількості продуктивних пагонів на 33,6%. Кількість колосків у колосі змінювалася не вірогідно в залишилася в межах 12 г. Було відмічено зростання маси колосків на 11,6% за дії АКМ (табл. 4).

Таблиця 4

Біологічна продуктивність озимої пшениці за умов обробки посівів препаратом АКМ

Показник	Контроль	АКМ
Кількість продуктивних пагонів, шт/м ²	256	342
Довжина колоса, см	5,76	6,31
Кількість колосків у колосі, шт.	12,1	11,3
Маса 25 колосків, г	13,9	15,2
Маса 1000 насінин, г	24,9	27,3
Комбайнова урожайність, ц/га	6	7,9

Зерно є головною складовою біологічного та господарського врожаю пшениці. Слід відзначити, що інтенсифікація ростових процесів, фотосинтетичного потенціалу, підвищення адаптивності посівів озимої пшениці під час перезимівлі за умов використання препарату АКМ дозволили підвищити вихід товарної частини врожаю. Так, маса 1000 насінин отриманих з посівів оброблених препаратом АКМ в перерахунку на 14% вологість була більша за контрольний варіант на 9,6%.

Слід зазначити, що кліматичні умови травня та червня 2013 р. були дуже несприятливими (високі температури та повна відсутність атмосферних опадів) для формування колосу та формування зерна. Тому спостерігалися випадки коли колос не виходив з листкової пихви, зерно формувалося щуплим, запаленим з низькою крохмальністю. Тому валова урожайність озимої пшениці в богарних сівозмінах була дуже низькою.

Вище наведені умови дозволили зібрати в богарних умовах контрольного поля лише 6 ц/га, а препарат АКМ при його впровадженні до

агротехнології вирощування озимої пшениці сприяв підвищенню комбайнової врожайності до 7,9 ц/га.

Вміст клітковини в зерні пшениці і її якість — важливі показники, що характеризують якість зерна. Клітковина утворюється після відмивання водою з тесту крохмалю, клітковини, водорозчинних речовин і являє собою щільну гумоподібну масу. Вміст сирої клітковини в зерні пшениці коливається від 7 до 50%, високим вважається зміст її більш 28%. Клітковину відмивають вручну або механізованим способом.

Аналіз вмісту клітковини показав, що препарат АКМ навіть в екстремальних умовах підвищував її вміст на 7,5% порівняно з зерном отриманим з контрольних посівів (табл. 5).

Таблиця 5

Вміст та якість клітковини озимої пшениці за умов обробки посівів препаратом АКМ

Показник	Контроль	АКМ
Вміст сирої клітковини, %	38,43	41,30
Індекс деформації клітковини	3,41	3,07
УЕ	102	106

Для оцінки технологічних властивостей клейковини поряд з кількістю велике значення має її якість, яка є спадкоємною ознакою й менш піддається впливу ґрунтово-кліматичних умов. Якість клітковини визначають її фізичні властивості: пружність, розтяжність, еластичність, в'язкість. Пружність — властивість клітковини вертатися у вихідне положення після зняття деформуючого впливу. Для характеристики клітковини за пружністю використовували прилад ИДК-1 (вимірник деформації клейковини). Індекс деформації клітковини був на 11% меншим у варіанті використання зерна отриманого з посівів оброблених АКМ. Отримані дані дозволяють віднести зерно до задовільно слабкого 4 класу.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Препарат АКМ при його використанні при вирощуванні пшениці озимої стимулював процеси росту та розвитку пшениці на що вказує зростання коефіцієнту кущення на 38-56%, сухої маси надземної частини рослин протягом вегетації.
2. Передпосівна обробка зерна препаратом АКМ в дозі 0,33 г/т сприяла підвищенню адаптаційного потенціалу рослин до умов перезимівлі.
3. За дії позакореневої обробки посівів препаратом АКМ збільшувалася площа листової поверхні в 1,3 рази та вміст хлорофілу на 7%.
4. Впровадження препарату АКМ до технології вирощування озимої пшениці дозволило підвищити біологічну продуктивність пшениці за екстремальних кліматичних умов формування врожаю на що вказує підвищення врожайності на 30% та отримання зерна 4 кл. задовільної якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591 с.
2. Филатов В.И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И. Филатов, Г.И. Баздырев, М.Г. Объедков и др. – М.: Колос, 2003. – 724 с.
3. Грицаєнко З.М. Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. - К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. – 352 с.
4. Биорадикалы и биоантиоксиданты: Монография. В.А. Костюк, А.И.Потапович. – Мн.: БГУ, 2004. – 174 с.
5. Wagner V.A., Buetter G.R., Burns C.P. Vitamin E slows the rate of free radical-mediated lipid peroxidation in cell // Arch. Biochem. Biophys. – 1996. – Vol.334, № 2. – P. 261-267.

6. Поскрипко Ю.А., Маковецький В.П., Слободяник Г.І. Вивчення антиоксидантної активності синтетичних похідних вітаміну Е // Тезидоп. VI Укр. біохім. з'їзду.- Ч.1. – Київ: Вид-во УСГА. – 1992. – С. 139.
7. Pat. 3879187 USA, Biologically activating composition / Hata K., Yokota K., Tsutsui Y. Apl, № 199047; Filed 15.11.1971; Publ, 22.04.1975
8. Pat. 3334012 USA, Dimethyl sulfoxide inhibition and control of plant virus diseases / Herschler R.J., Crown Zellerbach Corp, San Francisco. Apl, № 545511; Filed 13.04.1966; Publ, 01.08.1967
9. Bassiouny H.M.S. Effect of antioxidants on growth yield and favism causative agents in seeds of *Vicia faba* plant grown under reclaimed sandy soil / H.M.S.Bassiouny, M.E. Gabarah, A.A. Ramadan // J. Agr. – 2005. – V. 4 (4). – P. 281-287.
10. Earnshaw B.A. Control of wild carrotsomaticembryo development by antioxidants / B.A. Earnshaw, M.A. Johnson // Plant Physiol. – 1987. – V. 85. – P. 273-276.
11. Алиев А.А. Антимутагенная активность альфа-токоферола и возможность его практического использования. - Дис. д.б.н. - Ленинград. - 1989. - 450 с.
12. Колупаєв Ю.Є. Антиоксидантна дія диметилсульфоксиду на проростки пшениці за теплового стресу / Ю.Є. Колупаєв, Ю.В. Карпець // Вісн. Харк. Нац. Агра. Ун-ту. Серія Біологія. – 2007, вип.. 2(11), - С. 69-75.
13. Mohammed A.R.Characterization of rice (*Oryza sativa* L.) physiological responses to a-tocopherol, betaine or salicylic acid application / A.R. Mohammed // J. of Agr. Science. – 2011. – V. 3(1). – P. 3-13.
14. Munne-Bosch S. The function of tocopherols and tocotrienols in plants / S.Munne-Bosch, L. Alegre // Critical Rev. in Plant Sci. – 2002. – V. 22, - P. 31-57.
15. Hariri D.M. Response of flax cultivators to ascorbic acid and a-tocopherol under salinity stress conditions / D.M. Hariri, M.Sh. Sadak, H.M.S. El-Bassiouny // Int. J. of Academic Research. – 2010. – V. 2(6). – P. 101-109.

16. Farouk S. Ascorbic acid and a-tocopherol minimize salt-induced wheat leaf senescence / S. Farouk // J. of Stress Phys. & Biochem. – 2011. – V. 7(3). – P. 59-78.

17. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038-84. Введенный 01.07.86. – М., 1984. – 30 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва: «Агропромиздат». 1985, - 351 с.

19. Моисейченко. В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. - М.: Колос, 1996. – 336 с.

20. Грицаєнко З. М. Методи біохімічних та агрохімічних досліджень рослин та ґрунтів / Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В.П./- К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. - 320с.

21. Лихочвор В.В. Озима пшениця: навчально-практичне видання./ Лихочвор В.В., Грець Р.Р. – Львів: НВФ "Українські технології", 2002. – 88 с.

22. Заславський О.М., Калитка В.В., Малахова Т.О. / Пат. № 10460, Україна, 6 А 01 С 1/06. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур. – Опубл. 15.08.2005. – Бюл. №8.

Розділ 1.2 Розробка технології використання нових регуляторів росту в інноваційних технологіях вирощування зернобобових культур

1.2.1 Продуктивність багаторічних бобових інтродуцентів в умовах Південного Степу України

ВСТУП

Людство в умовах сучасного інтенсивного його розвитку, для забезпечення нормального існування потребує все нові й нові сировинні джерела, починаючи з продуктів харчування, закінчуючи сировиною й енергією для важкої, хімічної та інших видів промисловості. Виникла нагальна потреба в органічному землеробстві, яке останнім часом набуває у світі значного поширення та підтримки. Одним із перспективних напрямів у нетрадиційній енергетиці України є використання фітодизеля та фітомаси. В кормовиробництві гострим є питання дефіциту білка та незбалансованість корму за перетравним протеїном. Одним із шляхів розв'язання вказаних проблем є інтродукція рослин з широкою екологічною пластичністю, стійкістю проти несприятливих погодних умов, бур'янів, шкідників і хвороб, високою продуктивністю, добрими поживними властивостями та комплексом інших господарсько цінних ознак.

Одне з головних місць серед інтродуцентів займає галега східна (*Galega orientalis* Lam.). Ця багаторічна бобова культура здатна формувати урожай надземної маси у 1,5–2,5 рази вищий, ніж конюшина та люцерна. Вміст протеїну в фітомасі галеги східної знаходиться на тому ж рівні, що і в інших бобових трав.

При вирощуванні бобових рослин велику увагу приділяють біологічній фіксації молекулярного азоту, що позитивно позначається на їх урожайності, а також підтримується азотний баланс ґрунту. За сприятливих умов симбіозу з бульбочковими бактеріями галега протягом вегетаційного періоду може

накопичувати азоту 300 кг/га і більше при цьому продуктивність його посівів підвищується на 32–59 %, а додаткове накопичення протеїну в урожаї внаслідок інокуляції становить 20 ц/га [3–4].

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Галега східна (козлятник східний) – *Galega orientalis* Lam. – багаторічна трав'яниста рослина з родини бобових. Його відносять до рослин *багаторічного типу розвитку*. Травостій галеги використовують 10 і більше років. Починаючи з другого року життя він відростає раніше, ніж інші традиційні багаторічні бобові трави.

Галега східна характеризується довголіттям, ранньовесняним відростанням, холодостійкістю, зимостійкістю, високою білковістю та облистяністю. Це цінний медонос, що забезпечує 35—45 кг/га меду темного кольору, який відрізняється добрим смаком і приємним ароматом [5].

Врожайність її зеленої маси в зоні Лісостепу сягає 56 т/га. При цьому 60-75 % зеленої маси складають листя, тобто найбільш цінна в харчовому відношенні частин рослин. У зеленій сухій масі міститься до 13 % білка, 2,8 % жиру, 30 % клітковини, 42 % безазотних екстрактних речовин і 7 % золи. Кількість води в свіжій зеленій масі сягає 75 %. У квітках виявлено 1,2 % флавоноїдів, в листках - алкалоїд галегін, лютеолін, сапоніни, вітаміни С, Р, каротин, мінеральні солі. Галегін має здатність зменшувати вміст цукру в крові [3]. Введення цієї культури в систему кормовиробництва дає можливість наполовину знизити витрати концентратів, так як в сухій речовині козлятника східного до 40% протеїну. Крім того, кормова одиниця сіна й 1 центнер перетравного протеїну козлятника східного обходиться значно дешевше (на 37 й 55%), ніж у традиційних багаторічних трав.

Висока кормова цінність козлятника великою мірою обумовлена високою облистяністю рослин. Площа листків в перший рік життя порівняно невелика (під кінець вегетації 49.5 тис. м²/га), а на другий-четвертий рік життя вона збільшується відповідно в 1,7, 1,9 і 2,0 рази. Листя під час сушіння не осипаються, що важливо під час заготівлі сіна. Велика питома вага листків в зеленій масі сприяє збільшеному вмісту в ній каротину і аскорбінової кислоти, при чому найбільша їх кількість міститься у фазі

початку цвітіння рослин. Листки і стебла залишаються зеленими і після зрізання насіння, зберігаючи свою поживність. Однак найбільша поживна цінність галеги східної відзначається до початку цвітіння [6].

Посіви накопичують в орному шарі значну кількість органічної речовини (більше 250 ц/га коренів і поживних рештків), до 300 кг/га азоту, покращує її аерацію, структуру, звільняє від бур'янів, збудників хвороб і шкідників. Крім того, козлятник відіграє ґрунтозахисну роль і виступає як гарний попередник.

Часто залишається непоміченим інша цінна якість галеги – пасовищевитривалість і здатність переносити витоптування. За цим показником він перевершує люцерну жовту, кострець безостий й грястиця збірна [7].

Корінь галеги веретеноподібний, проникає на глибину до 60-80 см. По типу кореневої системи культура відноситься одночасно до стрижневих і корнепаросткових рослин. Основна маса коріння розташована в орному шарі, вона забезпечена клубеньковими бактеріями (до 1500 шт. на одну рослину). До кінця вегетаційного періоду кожного року в підземній частині стебел утворюється 3-4 зимуючих бруньки. За рахунок зимуючих бруньок і корневих паростків відбувається вегетативне відновлення рослини.

Добре розвинена коренева система галеги добре закріплює схилі землі, а стерня запобігає вітровій ерозії, сприяє снігозатриманню та накопиченню вологи в зимово-осінній період. Азотфіксуюча здатність галеги східної набагато більша, ніж у інших багаторічних бобових культур (до 400 кг/га).

Наземна частина рослини представлена декількома *стеблами*, що формують кущ. Стебла прямостоячі, гіллясті, порожнисті, висотою від 80 – 95 до 120 – 150 см, з 8 – 14 міжвузлям. У верхній частині рослини стебла гілкуються [5].

Лиски складні непарнопірчасті яйцеподібні, довгасті, завдовжки 15-30 см, з 5-6 парами листочків з укороченими черешками, гладкі, розташовані на вузлах. які не обпадають під час в'янення рослини [3].

Розвинене стебло має в середньому по 3 – 4 суцвіття. А всього на рослинах утворюється від 5 до 20 суцвіть. *Суцвіття* – прямостояча довгаста китиця завдовжки 15 – 30 см, 25 – 75 крупними фіолетовими квітками. Віночки ясно-блакитні, блакитно-фіолетові або білі.

Квітки досить крупні, з типовою для бобових будовою, але відкриті, що сприяє вільному перехресному запиленню комахами.

Плід – лінійний, слабозігнутий, загострений на кінці біб, завдовжки 2-4 см. Забарвлення зрілих плодів буре або темно-коричнева. Кожен біб містить від 3-4 до 7-9 ниркоподібного насіння. Насіння покрите твердою оболонкою, що приводить до нерівномірних сходів. Твердокам'яність складає до 50 %, а в умовах посухи вона зростає до 90 %. Насіння не розтріскується і не опадає, жовто-оливкового або коричневого кольору. За розміром воно крупніше, ніж у конюшини і люцерни, маса 1000 насінин складає від 5,5 до 9 г.

Вимоги до тепла. Насіння починає проростати в ґрунті при температурі 6 °С, але оптимальна температура для проростання 10 – 12 °С. Характеризується доброю холодостійкістю: навесні сходи практично не пошкоджуються заморозками і витримують зниження температури повітря до мінус 4 – 8 °С, а восени не припиняє вегетацію до встановлення стійких від'ємних температур [5]. На другий рік вегетації, раною весною у фазу відростання листя витримує заморозки до мінус 5 – 6 °С і короткочасний сніговий покрив. В період стеблуння та закладки генеративних органів може значно ушкоджуватися пізніми весняними заморозками нижче мінус 3 – 6 °С, але травостій добре відновлюється за рахунок корневих паростків і бічних стебел. Восени продовжує нарощувати зелену масу аж до заморозків середньої інтенсивності (мінус 3 – 5 °С) [4].

Рослина зимостійка. Нормально розвинені посіви не вимерзають в Україні навіть у без снігові зими. Ця культура характеризується кращою

зимостійкістю, ніж люцерна, переносить морози до мінус 25 °С у безсніжні зими. Зимостійкість козлятнику східного в першій рік залежить від того, чи встигли рослини накопичити в кореневій системі необхідну кількість пластичних речовин. Для цього посівам необхідно близько 4 місяців вегетації, що пов'язано із утворенням повноцінних бруньок відновлення та корневих паростків.

Галега східна – культура дуже *світлолюбна*, негативно реагує на затемнення, особливо в перші 40 – 50 днів після появи сходів. Тому основний вид сівби – безпокровний [5].

За *вологозабезпеченістю* галега східна займають проміжне положення між конюшиною і люцерною. Культура достатньо вологолюбна [3]. Транспіраційний коефіцієнт 910. Добре витримує короткочасне затоплення. Галега східна продуктивно використовує вологу в осінньо-зимовий і зимово-весняний періоди, що позначається на врожайності першого укусу. Врожайність залежить від вологозабезпеченості посівів протягом вегетації.

До ґрунтів галега вимоглива, для багаторічного використання не придатні забур'янені та виснажені землі. Добре росте на рихлих, водопроникних і вологих ґрунтах із слабокислою або нейтральною реакцією (рН 5,2 – 7): на чорноземах, сірих лісових, дерново-підзолистих, меліорованих торф'яниках. Культура потребує окультурені, добре оброблені, вирівняні ґрунти. Вимагає інтенсивно освітлених південних та південно-західних схилів [5].

Райони достатнього зволоження є зонами стійкого насінництва цієї культури, південні – нестійкого. Врожайність насіння галеги в умовах Лісостепу становить в середньому 240 – 300 кг/га. Дані про насінневу продуктивність галеги в богарних умовах степової зони України в джерелах літератури відсутні.

Однак, недостатність наукової інформації, відсутність обґрунтованих рекомендацій щодо технології вирощування та використання галеги східної в богарних умовах стримує широке використання його у рослинництві

степової зони України. З метою виявлення потенційних можливостей галеги і поширення його як польової культури необхідно визначити особливості росту, розвитку та формування надземної маси й насіння цієї рослини в ґрунтово-кліматичних умовах Південного Степу.

Метою досліджень є визначення особливостей росту, розвитку, біологічної та фактичної продуктивності галеги східної й розробка елементів технології її вирощування в незрошуваних умовах Південного Степу України для одержання максимального врожаю цієї культури.

Досягнення вказаної мети необхідне виконання таких завдань:

– встановлення закономірностей впливу факторів навколишнього середовища на строки настання фаз розвитку галеги східної та тривалості її міжфазних періодів;

– визначення особливостей росту рослини і формування врожаю її надземної маси з урахуванням погодних умов, віку рослин і тривалості використання плантації.

Об'єкт дослідження – процес формування продуктивності галеги східної на основі закономірностей росту та розвитку рослин в умовах Південного Степу України.

Предмет дослідження – складові технології вирощування і використання галеги східної, їхня оптимізація врахуванням біологічних властивостей культури.

Методи дослідження. При виконанні роботи використано загальнонаукові методи дослідження: індукцію та дедукцію (аналіз і узагальнення результатів дослідження), аналогії (проведення паралелей з іншими культурами чи роками досліджень), узагальнення (висновки) та спеціальні: польовий – візуальний (реєстрація фенологічних фаз), морфологічний і вимірювальний (визначення біометричних параметрів рослин, урожайності культури); лабораторний (визначення маси 1000 насінин); статистичний – дисперсійний (розрахунок стандартного відхилення показника); розрахунковий (перерахунок біологічної урожайності на 1 га).

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

З метою виявлення рівня продуктивності галеги східної, що формується в богарних умовах Південного Степу залежно від ширини міжряддя, на дослідному полі Таврійського державного агротехнологічного університету у 2010 та 2011 роках висівали сорт галеги Кавказький бранець в середині другої декади квітня. Ширина міжряддя 30 см. Повторність досліду – трьохразова. Площа облікової ділянки – 0,25 м погонних. Глибина висівання насіння – 2 см. Насіння скарифікували у день сівби.

Протягом вегетаційного періоду звітного року виконували наступні обліки та спостереження:

- фенологічні спостереження проводили шляхом реєстрації основних послідовних фаз розвитку рослин з інтервалом 10 діб на 10 постійних рослинах у всіх повторностях досліду [2]. У багаторічних бобових трав фіксують наступні фази: сходи (на другий і наступні роки – початок відростання або відновлення вегетації), поява чергових справжніх листків, стеблуння, бутонізація, цвітіння, плодоношення, дозрівання насіння, припинення вегетації [5];

- динаміка лінійного росту рослин визначали шляхом вимірювання висоти 10 рослин на ділянках для спостережень щодавно і у день масового настання нової фази [2];

- облік урожаю зеленої маси визначали укісним способом [1].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гідротермічні умови 2013 року характеризувався наступними особливостями (табл. 1).

Таблиця 1

Гідротермічні особливості 2013 року

Показн ик	Період														
	Січень			Лютий			Березень			Квітень			Травень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t_N	-2,3	-	-	-	-	0,1	2,1	3,1	5,5	8,5	10,	12,	14,	16,	18,
		1,3	2,1	2,0	1,4						8	3	3	4	5
t_{2013}	-1,3	1,3	1,2	3,8	1,7	2,0	3,1	5,0	2,1	9,9	11,	15,	20,	20,	21,
											5	5	8	2	3
$\pm N$	+1,	+2,	+3,	+5,	+3,	+1,	+1,	+1,	-	+1,	+0,	+3,	+6,	+3,	+2,
	0	6	3	8	1	9	0	9	3,4	4	8	2	5	8	8
R_N	15,	9,5	14,	13,	13,	8,2	9,6	15,	12,	15,	10,	8,5	18,	15,	18,
	9		3	1	6			5	5	0	9		2	0	5
R_{2013}	18,	24,	20,	5,8	3,0	1,1	20,	10,	14,	6,7	1,8	9,2	9,9	27,	58,
	4	6	2				7	6	5					7	1
$\% \text{ до } R_N$	116	260	141	44	22	13	215	69	11	45	17	108	54	185	315
									6						
$ГТК$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,6	0,0	1,0	1,5

Продовження табл. 1

Показник	Період											
	Червень			Липень			Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
t_N	19,4	21,5	21,9	23,2	23,9	24,6	24,5	23,5	21,4	18,4	17,0	15,6
t_{2013}	20,2	24,0	25,1	25,0	24,4	22,5	24,9	26,5	24,2	16,2	17,3	11,3
$\pm \text{ до } t_N$	+0,8	+2,5	+3,2	+1,8	+0,5	-2,1	+0,4	+3,0	+2,8	-2,2	+0,3	-4,3
R_N	15,1	10,1	13,7	18,2	6,1	11,9	10,3	12,5	15,2	15,1	10,1	13,7
R_{2013}	21,4	0,0	22,6	0,0	5,4	6,4	4,7	12,8	4,6	21,4	0,0	22,6
$\% \text{ до } R_N$	141	0	165	0	89	54	46	103	30	141	0	165
$ГТК$	0,9	0,0	1,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,7	0,4	0,9	0,0	1,0

Примітки: t_N – середня багаторічна температура повітря за декаду, °C;

t_{2013} – середньодекадна температура повітря у 2013 році, °C;

$\pm N$ – відхилення температури повітря від середньобагаторічної, °C;

R_N – середня багаторічна кількість опадів за декаду, мм;

R_{2013} – сума опадів за декаду у 2013 році, мм;

$\% \text{ до } R_N$ – відхилення кількості опадів від середньобагаторічної, %;

ГТК – гідротермічний коефіцієнт Селянінова.

З другої декади січня по другу декаду березня температура повітря була позитивною і суттєво перевищувала норму, що могло спричинити ранній вихід багаторічних рослин зі стану спокою. Проте в третій декаді березня середня температура повітря знизилася до 2,1 °C і стала на 3,4 °C нижче норми, що затримало розвиток багаторічної рослинності. В першій половині квітня температура трималася у межах середньобагаторічних значень, а з третьої декади квітня до другої декади липня (тобто впродовж 9 декад) температура повітря суттєво перевищувала норму.

Умови зволоження у звітний період також були складними. Не зважаючи на те, що в січні і в першій декаді березня кількість опадів була значно вище норми, нестача вологи впродовж лютого, а також з другої половини березня до першої декади травня (включно) призвели до ґрунтової і повітряної посухи на початку вегетації. Хоча в другій і третій декаді травня, а також в першій та третій декаді червня і навіть в першій декаді вересня кількість опадів суттєво перевищувала норму, проте їх зливовий характер значно зменшував поповнення продуктивних запасів вологи в ґрунті.

Аналізуючи показник ГТК видно, що практично весь вегетаційний період характеризувався посухою різної сили, за виключенням окремих трьох декад, коли спостерігалися значна кількість опадів, що суттєво перевищували норму (на які вказано раніше).

Очевидно, що посушливі умови вегетації вплинули на стан посівів та дружність настання фаз розвитку рослин галеги східної у 2013 році. Отже, як видно з табл. 2, не залежно від року вегетації рослин дати настання фаз

розвитку співпадають. Рослини третього та четвертого року життя характеризуються одночасним проходженням всіх фаз вегетації. Так, фаза стеблуння була зафіксована наприкінці першої декади травня, через місяць рослини масово вступили до фази цвітіння, а на початку третьої декади серпня відмічено масове дозрівання насіння на всіх рослинах.

Таблиця 2

Дати настання основних фаз розвитку галеги східної залежно від віку рослин у 2013 р.

Рік життя рослин	Дата сівби	Фаза		
		стеблуння	цвітіння	масове дозрівання насіння
3-ій	15.04.2011	10 травня	10 червня	20 серпня
4-ий	14.04.2010	10 травня	10 червня	20 серпня

Таким чином, можна зробити попередній висновок, що за погодних умов, які склалися у 2013 році, фази розвитку галеги східної третього та четвертого років вегетації наступають одночасно.

Висота рослин є основним показником темпів вегетативного росту, і її значення відображає реакцію рослин на умови навколишнього середовища, в першу чергу на лімітуючий фактор – зволоження.

Аналіз висоти рослин показав, що на третій та четвертий рік вегетації висота рослин не залежить від їх року життя (рис.1).

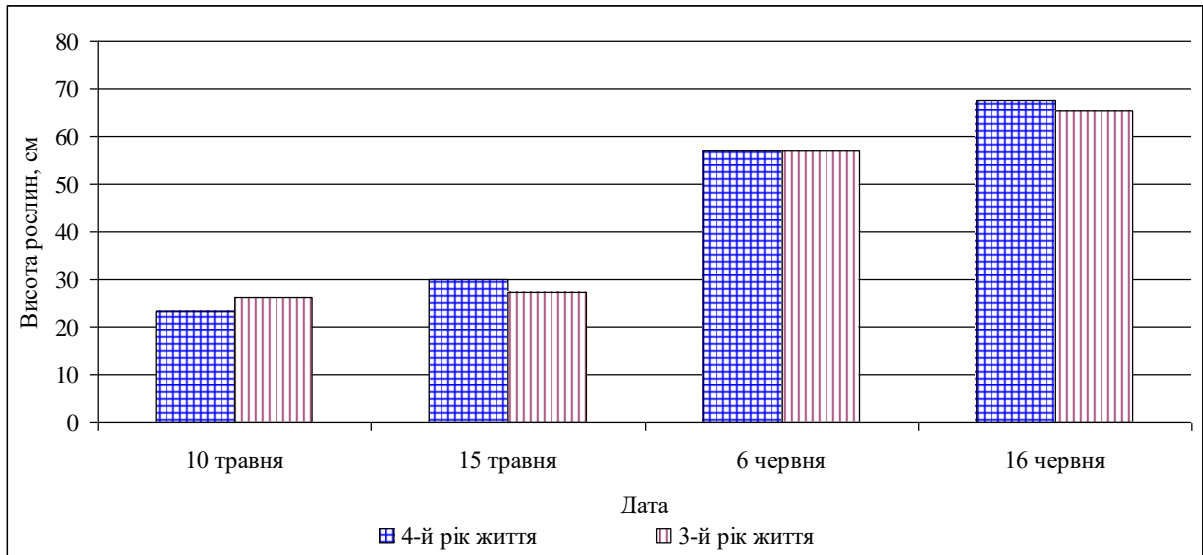


Рис. 1. Висота рослин галеги східної залежно від дати проведення вимірювання та року вегетації (життя) плантації

В середньому за роки дослідження темпи росту рослин змінювалися залежно від фази розвитку і вологозабезпеченості (рис.2).

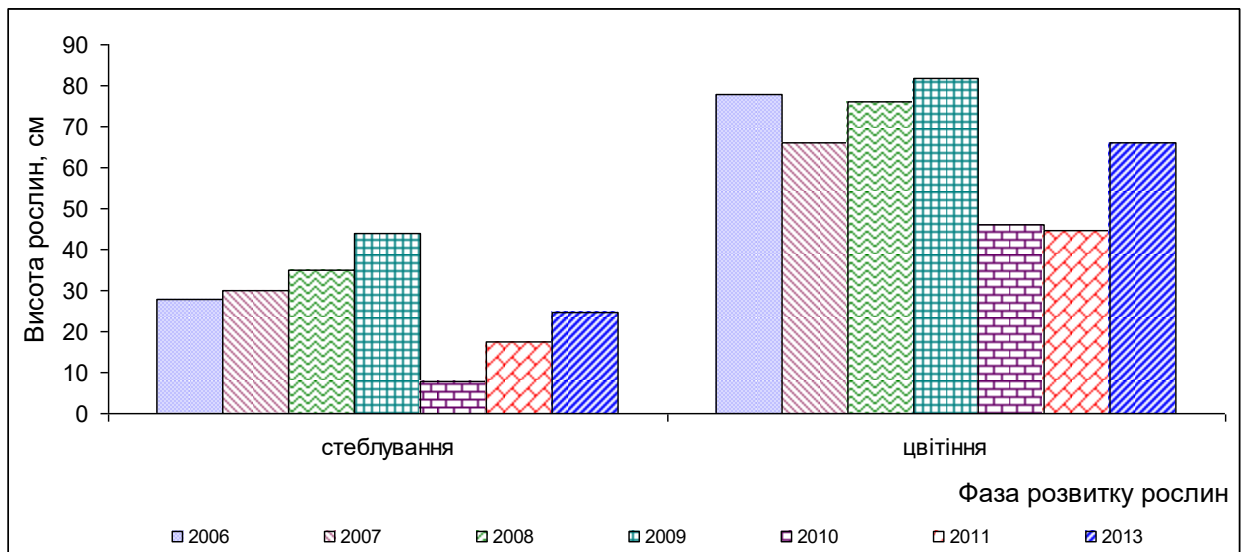


Рис. 2. Висота рослин галеги східної у різні роки дослідження залежно від фази розвитку

У 2010–2013 роках в період стеблування – цвітіння відмічено найбільш посушливі умови за останні 7 років, тому рослини мали найменшу висоту.

Аналіз результатів середньодобового приросту висоти показав, що в середньому за роки дослідження темпи приросту рослин змінювалися залежно від фази розвитку. Максимум середньодобового приросту (0,2– 1,4

см/добу) спостерігався у період галуження. Під час цвітіння – плодоношення інтенсивність приросту рослин знижувалася, у випадку коли попередня фаза не характеризувалася жорсткими метеоумовами – високими або низькими температурами, посухою і т.д.

ВИСНОВКИ

В результаті аналізу даних польових спостережень за ростом, розвитком та формуванням біологічної продуктивності галеги східної в богарних умовах Південного Степу України в 2013 році виявлено наступне.

Отже, в результаті дослідження ми визначили, що формування надземної маси галеги східної при вирощуванні в богарних умовах значною мірою залежить від температурного фактору та надходження атмосферних опадів.

1. За погодних умов, які склалися у 2013 році, фази розвитку галеги східної третього та четвертого років вегетації наступають одночасно.
2. У 2013 році висота рослин не залежала від року вегетації плантації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / Під.ред. А.О. Бабича. –Вінниця: Інститут кормів УААН, 1987. –96 с.
2. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; за ред. В.О. Єщенка. –К.: Дія, 2005. –288 с.
3. Рахметов Д.Б. Нові кормові, пряносмакові та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України / Рахметов Д.Б., Стаднічук Н.О., Корабльова О.Н. та ін. –К.: Фітосоціоцентр, 2004. –С.46–86.
4. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры /Ю.А.Утеуш. –К.: Наукова думка, 1991. –С.10-17.

5. Утеуш Ю.А. Екологія нових кормових інтродуцентів в умовах Лісостепу України /Ю.А.Утеуш. –К: б.в., 1998. –100–113 с.
6. Козлятник восточный ценная кормовая культура //Земледелие. – 2003. - №2. – С.23-25.
7. Використання потенційних можливостей козлятника східного //Тваринництво України. – 2001. – №3. – С.29-31.

Розділ 1.3 Розробка технології використання нових регуляторів росту при вирощуванні олійних культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України

1.3.1 Вплив регулятора росту рослин АКМ на фертильність пилку та врожайність соняшнику сорту Лакомка в умовах недостатнього зволоження степової зони України

ВСТУП

Соняшник є основною олійною культурою в степовій зоні України. Він займає 90 % посівних площ олійних культур, забезпечує 80 % валового збору насіння і до 90 % виробництва олії. Нині в галузі рослинництва соняшник – одна з небагатьох рентабельних культур, що зумовлює значне збільшення його посівних площ. За даними Департаменту ринків рослинництва в останні роки посівна площа цієї культури досягла біля 4 млн. га, а валовий збір насіння близько 5 млн. тон. [2,6].

Увага до проблеми підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва в цілому та вирощування соняшнику зокрема викликана, насамперед тим, що від успішного розв'язання її залежить зростання рентабельності підприємств, підвищення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та світовому ринках, забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу [12,18].

Нині в Україні соняшник є основною культурою для виробництва рослинної олії та високобілкових кормів, а його експорт приносить значний валютний прибуток. Україна займає одне з провідних місць серед соняшникосіючих держав, виробляючи щорічно близько 10 % насіння соняшнику у світі. У структурі валової продукції сільського господарства соняшник також відіграє помітну роль [10].

Однією з найбільш актуальних проблем сучасного рослинництва є стимуляція адаптаційних можливостей рослин на ранніх етапах розвитку, що виступає необхідною передумовою підвищення рівня їх продуктивності.

Клімат України формується під впливом глобальних процесів. В останній час він характеризується суттєвим потеплінням та скороченням кількості опадів. У відповідності до даних середньомісячних та середньорічних температур повітря, отриманих з метеостанцій, розташованих в нашій зоні, у різні періоди спостережень встановлено, що середньорічна температура повітря за останні 15 років підвищилась на 0,4-0,7 °С. Це призвело до змін проходження природних процесів – поява та руйнування снігового покриву, настання м'якого пластичного стану ґрунту, перехід середньодобових температур через певні межі (0,5, 10, 15 °С), тобто до змін тривалості сезонів року, відповідно, розвитку сільськогосподарських культур, шкідників та хвороб. Все це зменшує стійкість рослин до абіотичних та біотичних стресів, через це виробництво соняшнику поки що нестабільне [20].

Фізіолого-біохімічні дослідження показали, що до неспецифічних реакцій рослинного організму на стрес належить посилене утворення активних форм кисню, які ініціюють пероксидне окиснення ліпідів. Введення екзогенних антиоксидантів захищає клітини, тканини і весь організм від негативних прооксидантних впливів, підвищує стійкість до біотичних та абіотичних стресів, урожайність рослин, але разом з тим може обмежувати їхні адаптаційні можливості, посилювати інгібуючу дію пестицидів на ростові процеси на ранніх етапах розвитку [13].

На даний час питання впливу екзогенних антиоксидантів на фізіолого-біохімічні процеси та урожайність сільськогосподарських рослин є недостатньо вивченим, що обумовило вибір основних напрямів наших досліджень.

Останнім часом значний науковий і практичний інтерес викликає застосування при вирощуванні різних культур, у тому числі й соняшнику,

регуляторів росту, що сприяє кращому використанню рослинами наявних чинників життя і на цій основі зумовлює збільшення продуктивності [7,8].

Виходячи з цього, актуальним є питання вивчення ефективності впливу регулятору росту рослин АКМ на адаптивну здатність рослин соняшнику за умов їх росту, розвитку та формування врожаю. Успішне вирішення цього питання сприятиме підвищенню врожайності насіння соняшнику за одночасного зменшення енергетичних витрат на виробництво продукції.

Завдання:

- проаналізувати літературу з питання використання регуляторів росту рослин у сільському господарстві;
- дослідити вплив різних концентрацій регулятора росту рослин АКМ на енергію проростання та схожість насіння соняшнику в лабораторних умовах;
- визначити вплив препарату АКМ на фертильність пилку соняшнику;
- дослідити особливості впливу регулятора росту АКМ на ріст і розвиток рослин, якість насіння та урожайність соняшнику;
- зробити висновки та рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процес формування врожаю соняшнику за дії регулятора росту рослин АКМ.

Предмет дослідження: посівні та урожайні якості насіння соняшнику сорту Лакомка за передпосівної обробки насіння препаратом АКМ.

Методи дослідження: *лабораторні* – для встановлення оптимальної концентрації регулятора росту рослин АКМ для передпосівної обробки насіння соняшнику, визначення схожості, енергії проростання насіння соняшнику та фертильності пилку; *морфологічні* – для контролю за ростовими процесами; *статистичні* – для визначення вірогідності отриманих даних.

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Зміна клімату є одним з найбільш серйозних викликів людству. Не дивлячись на те, що до цих пір немає однозначної відповіді на питання: що є причиною, а що - наслідком цього процесу, безперечно, що необхідно застосовувати заходи реагування на зміни.

Для сільського господарства в цілому наслідки потепління клімату будуть пов'язані з такими моментами: активізується розкладання гумусу в ґрунтах; погіршиться зволоження ґрунту на півдні; підвищиться ефективність внесення добрив; строки сівби стануть більш ранніми, але збережеться загроза загибелі рослин через весняні заморозки; скоротяться строки збирання врожаю; зміняться умови перезимівлі сільськогосподарських культур і багаторічних трав та не буде забезпечена повна яровизація; більш сприятливими стануть умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів [20].

Пилок здатен витримати температуру до $+60^{\circ}\text{C}$ протягом трьох годин і потім втрачає здатність до запліднення. Життєздатність приймочок у критичний період засухи більше залежить від тургору маточки, що пов'язано із загальним тургором рослини. Протягом 16–18 днів після запліднення відбувається накопичення жиру в клітинах мезофілу. У разі нестачі вологи та інших стресових факторів пригнічується ріст насіння, а зародки в центрі кошика взагалі абортують [21,22].

Через відсутність, або часткове запилення утворюється багато пустих зерен (пустозерність).

При дії несприятливих умов зниження фізіологічних процесів і функцій може досягати критичного рівня, що не забезпечують реалізацію генетичної програми онтогенезу, порушуються енергетичний обмін, системи регулювання, білковий обмін і інші, життєвоважливі функції рослинного організму. При дії на рослину несприятливих факторів (стресорів) у ньому виникає напружений стан, відхилення від норми - стрес. Стрес - загальна

неспецифічна адаптаційна реакція організму на дію будь-яких несприятливих факторів.

Тому, останнім часом великого значення надають розробці технологій вирощування соняшнику із застосуванням нових елементів, якими в екологічному рільництві є регулятори росту рослин (РРР). Це препарати природного або синтетичного походження, які використовують для обробки рослин, щоб ініціювати зміни в процесах їхньої життєдіяльності. Тобто це – не поживні речовини, а чинники керування ростом і розвитком рослин [14,16,17].

Препарати антиоксидантного типу впливають на рослину: контролюють поділ клітин, впливають на основні процеси життєдіяльності (дихання, фотосинтез, кореневе живлення, ріст, цвітіння), регулюють фізіологічну та морфологічну кореляцію органів та тканин рослини. Приймають участь в процесах регенерації рослинним організмом втрачених частин. Регуляція процесу росту та розвитку рослин повинна виходити з того, що організм повністю ніколи не реалізує своєї генетичної інформації, що закладена в геномі, а використовує частину її, в залежності від конкретних умов [15].

Відома досить велика кількість регуляторів росту рослин, які широко застосовуються в рослинництві як стимулятори, ретарданти, дефоліанти, десиканти, гербіциди і т.д. [13].

На сьогодні відомо близько 5000 біологічно активних речовин (БАР) за допомогою яких можна регулювати життєдіяльність рослин, але практично застосовували їх досить невелику кількість. Так на початку 90-х років в Україні та Росії було дозволено до використання близько 70-ти регуляторів росту. Починаючи з 1996-1997 рр. в Україні дозволено ще 14 препаратів, що володіють стимулюючими властивостями.

В країнах Західної Європи на основних продовольчих культурах, зокрема зернових та бобових, застосовується незначна кількість цих

препаратів. Це пов'язано з високими санітарно-гігієнічними вимогами при їх промисловому виробництві та використанні.

Використанню БАР для регуляції ростових і формотворчих процесів передувало відкриття та вивчення ендогенних сполук, що мають рістрегулюючі властивості. До таких сполук належать фітогормони, які синтезуються в самій рослині. На сьогодні виділяють п'ять груп фітогормонів: ауксини, цитокініни, гібереліни, абсцизова кислота та етилен. А також вважають, що фукококсин, брасиностероїди та жасмонова кислота теж володіють подібними властивостями [23].

Фітогормони - хімічні речовини, що виробляються в рослинах і регулюють їх ріст і розвиток. Фітогормони приймають участь в регуляції обміну речовин на усіх етапах життя рослини – від розвитку зародку до загибелі. Вони визначають характер росту та розвитку рослин, формування нових органів, габітусу, цвітіння, старіння вегетативних частин, переходу до спокою та виходу з нього та ін. Дія фітогормонів на рослину полівалентна. Всі вони впливають на ріст та поділ клітин, на процеси адаптації та старіння, на транспорт речовин, дихання, синтез нуклеїнових кислот та білків та інші процеси. Разом з тим, у кожній групі цих речовин є свої специфічні особливості.

Вважається, що фітогормони повинні володіти такими основними показниками: бути присутніми в тканинах в дуже малих концентраціях (від 10^{-10} до 10^{-5} моль/л); обов'язково володіти рухомістю, щоб незалежно від місця утворення потрапляти в будь-яку частину рослини; впливати на проникливість мембран, включати та регулювати програми життєдіяльності рослини. Такі фітогормони, як ауксини, гібереліни та цитокініни впливають на рослини однаково: в малих кількостях стимулюють ріст, в середніх – гальмують, а в великих призводять до загибелі рослини [24].

У наш час відомо не тільки десятки природних фітогормонів, але й сотні їх синтетичних аналогів. Щодо механізму регуляції ростових процесів синтетичними регуляторами в літературі є тільки фрагментарні данні. Згідно

теорії вільно радикального окиснення тканинних ліпідів живих організмів, що створена в 50-х роках минулого сторіччя Б. Тарусовим та Н. Емануелем, було висловлено припущення, що всі регулятори росту спочатку активують ферментні системи, які захоплюють чужорідні речовини та за певних умов можуть переводити їх в вільно радикальний стан.

Дослідження впливу таких синтетичних регуляторів аналогів фітогормонів як бензиладенін (БА), кінетин, 6-ВАР, АВА, тидіазурон, BSSA (3-[benzo]b] selenienyl acetic acid) в комбінації з ретардантом паклобутразолом (РВ) підтвердили, що в основі впливу екзогенних гормонів та їх синтетичних аналогів лежить зміна ендогенного вмісту фітогормонів.

Увагу науковців привертає створення регуляторів росту на основі продуктів природного походження. Зокрема, в Росії та Україні створено регулятори росту під назвою емістим та емістим С, які являють собою екстракти мікоризних грибів, містять фітогормони та інші активні речовини, і таким чином екологічно безпечні.

Застосування цих регуляторів росту на посівах зернових, зернобобових та овочевих культур при різних способах обробки підвищувало врожайність рослин та їхню стійкість до стресових факторів.

Досить ефективним є регулятор росту фумар. До його складу входить диметиловий ефір амінофумарової кислоти, сполуки, що утворюється в процесі біологічного окислення органічних кислот. Він здатний підвищувати врожайність зернових культур і, крім того, застосовується для покращення живцювання винограду, яблунь і деяких декоративних культур.

Відомий також препарат імуноцитопіт, який відзначається захисними властивостями. Він є ефіром природної сполуки арахідонової кислоти і здатний підвищувати імунітет рослинного організму.

Створенням комплексних препаратів займаються й зарубіжні фірми, зокрема іспанська фірма "Інагроса". В Україні дозволені до використання три препарати цієї фірми — фоснутрен, амінол-форте та кадостим. Всі вони є поєднанням вільних амінокислот і елементів живлення, тому за

ефективністю їх можна порівнювати не стільки з регуляторами росту, скільки зі спеціалізованими рідкими добривами.

Концентрат продуктів термофільного метанового бродіння (ПТМБ), відомий як вітамінний концентрат В₁₂, підвищував схожість насіння різних сільськогосподарських культур, їхню продуктивність, стимулював ростові процеси.

Важливою особливістю концентрату ПТМБ була його здатність підвищувати стійкість до стресового (температурного) фактора.

Препарати оксалін та ресин - стимулятори росту цукрового буряка, формин - активатор росту кукурудзи; препарат альфа - універсальний рістрегулятор, що ефективний на проростках буряка, пшениці, ячменю, гречки, соняшнику, бобових культур та ін.; триман – застосовується для стимуляції росту зернових культур та цукрового буряка; декстрамін-Н - регулятор росту томатів; фарбізол (біферан) - стимулятор бульбоутворення та підвищення врожайності картоплі; дипрамол - підвищує врожай соняшнику та олійність та інші препарати.

Створені також композиційні препарати на основі івіну, форміну, оксаліну, триману, препарату альфа та їх комплексів з препаратом природного походження – емістимом С: зеастимулін як регулятор росту кукурудзи, бетастимулін – цукрового буряка, агростимулін – зернових культур, трептолем (олеастимулін) – соняшнику, чаркор – стимулятор процесів коренеутворення квасолі та плодово-ягідних культур, протон – регулятор росту зернових культур.

На підставі результатів досліджень Міністерством аграрної політики України спільно з Українською академією аграрних наук виданий Наказ за №330/113 від 18.10.1999р. "Про впровадження нових регуляторів росту рослин" [25], за яким рекомендується господарствам застосовувати регулятори росту рослин як обов'язковий агрозахід. Але підходити до питання, про вибір РРР, аграріям потрібно дуже уважно.

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили протягом 2010 – 2013 років в умовах науково-виробничого центру «Лазурне» Таврійського державного агротехнологічного університету.

Ґрунти господарства представлені чорноземами південними. Характерною ознакою чорноземів південних є невелика товщина горизонтів, проникання і фіксація гумусних речовин (50-60 см). На глибині 60-120 см розвинений ущільнений шар буроватого кольору з нагромадженням вуглекислих кальцію і магнію у вигляді білих плям.

Особливістю цих ґрунтів є також наявність гіпсу на глибині 2,5-4 м. У підвищеній північній частині гіпс залягає на глибині 4, а на південь з пониженням місцевості – 2-2,5 м [11].

В лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва Таврійського державного агротехнологічного університету було проведено агрохімічний аналіз ґрунту з дослідної ділянки (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунту

№ поля сівозміни	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
				легкогідро- лізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
11	0-30	3,4	6,9	107,4	160,5	178,2

Можемо зробити висновок, що вміст поживних речовин в ґрунті є достатнім для вирощування соняшнику.

Клімат Запорізької області формується під впливом морських повітряних мас і мас, які приходять з Атлантичного і Північно-Льодовитого океанів і трансформується в континентально-помірний, який характеризується добре вираженою посушливістю. Відносна вологість

повітря на протязі літнього періоду часто знижується до 20 - 15 %, а температура сягає 35 – 40 °С, що приводить до загибелі трав'яного покриву [4].

Багаторічні дані свідчать, що середньорічна температура повітря плюс 9,8 °С (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Місяць												Середньо річна
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Середня багаторічна	-3,1	-2,5	1,6	10,0	16,2	20,6	22,8	21,7	16,6	10,1	4,1	-0,2	9,8
2010	-3,5	-0,4	3,2	10,7	17,8	23,6	25,5	27,1	18,8	8,0	9,8	2,1	11,9
2011	-3,0	-4,3	2,1	9,7	16,6	22,2	25,6	22,6	17,8	9,7	1,3	2,9	10,3
2012	-4,9	-5,9	0,9	8,3	15,7	18,6	23,1	20,8	14,6	8,1	1,1	2,6	10,1
2013	-1,3	2,5	3,4	12,3	20,8	23,1	24,0	25,2	14,9	-	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної													
2010	-0,4	2,1	1,6	0,7	1,6	3,0	2,7	5,4	2,2	-2,1	5,7	2,3	2,1
2011	0,1	-1,8	0,5	-0,3	0,4	1,6	2,8	0,9	1,2	-0,4	-2,8	3,1	0,5
2012	-1,8	0,7	-0,7	-1,7	-0,5	-2,0	0,3	-0,9	-2,0	-2,0	-3,0	2,8	0,3
2013	-1,8	0,0	1,8	1,6	4,6	2,5	1,2	3,5	-1,7	-	-	-	-

Виходячи з даних таблиці 2.2, за середньомісячною температурою повітря за 2010 – 2012 рік, можна зробити висновок, що найхолодніший місяць лютий з середньомісячною температурою повітря від мінус 4 °С до мінус 6 °С, найтепліший – липень з середньомісячною температурою від плюс 24 °С до плюс 27 °С. А за 2013 рік поки що можна визначити тільки найтепліший місяць – серпень.

Відомо, що в степовій зоні України в осінньо-зимовий період випадає більше опадів ніж в літній період, тому розподіл опадів за рік чітко наведений в таблиці 2.3.

Розподіл опадів

Рік	Місяць												Сума за рік
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Кількість опадів, мм													
Середня багаторічна	46	38	29	31	53	48	48	38	31	23	40	50	475
2010	74,8	60,5	26,7	10,3	108	83,8	44	0	52,9	80,4	34	92,1	668
2011	33,4	18,6	13,6	48,3	107	94,8	10,9	30,3	42,1	37	4,2	30,4	471
2012	20,1	3,0	8,4	7,2	24,1	5,2	6,9	12,3	0,8	3,1	1,6	16,4	109
2013	21,1	3,3	15,3	5,9	17,2	31,9	14,7	3,9	7,4	-	-	-	-
Відхилення від середньої багаторічної, %													
2010	28,8	22,5	-2,3	-20,7	55	35,8	-4	-38	21,9	57,4	-6	42,1	193
2011	-12,6	-19,4	-15,4	17,3	54	46,8	-37,1	-7,7	11,1	14	-35,8	-19,6	-4
2012	-25,9	-35	-20,6	-23,8	-28,9	-42,8	-41,1	-25,7	-30,2	-19,9	-38,4	-33,6	-366
2013	-24,9	-34,7	-13,7	-25,1	-35,8	-16,1	-33,3	-34,1	-23,6	-	-	-	-

Проаналізувавши дані таблиці 2.3, можна зробити висновок, що на півдні та сході України 2012 рік видався дуже посушливим і несприятливим для рослинництва. Так, за даними метеоспостережень, середньобагаторічна сума опадів на рік становить 475 мм. У 2011-му році опадів випало 471 мм. А у 2012 – тільки 109 мм. За 2013 рік з січня по серпень випало опадів 113 мм. Така кількість опадів є критичною для багатьох культур, зокрема для соняшнику.

Для підвищення врожайності соняшнику, зернових, зернобобових культур, гречки, проса, цукрових буряків, овочевих і баштанних культур, в Таврійському державному агротехнологічному університеті був розроблений напівсинтетичний плівкоутворюючий препарат АКМ, доктором сільськогосподарських наук, професором Калиткою Валентиною Василівною. Цей препарат є регулятором росту рослин (його внесено до переліку дозволених препаратів до використання в сільському господарстві на території України), який впливає на підвищення польової схожості, на стійкість рослин до температурних режимів, (що саме є необхідним у нашій

посушливій Степовій зоні), на продуктивність та підвищення якості продукції рослинництва [7,13].

Виходячи з того, що препарат АКМ дуже добре показав себе на багатьох польових культурах, ми вирішили перевірити його вплив на основні біометричні показники та фертильність пилку соняшнику. Для наших дослідів було обрано соняшник сорту Лакомка, який у нашій зоні є дуже поширеним.

Сорт Лакомка – це високопродуктивний, середньостиглий сорт соняшнику універсального призначення — на олійні та кондитерські цілі. В разі вирощування звичайним способом дає в середньому 35 ц/га звичайного олійного насіння з вмістом олії близько 50 %. За густоти стояння рослин 25 - 35 тис/га сорт Лакомка дає великі, виповнені насінини з масою 1000 штук 120–130 г, які добре облущуються, і ядро має неперевершені смакові якості. Сорт має високу стійкість проти несправжньої борошнистої роси, комплексу рас вовчка та соняшникової молі [3].

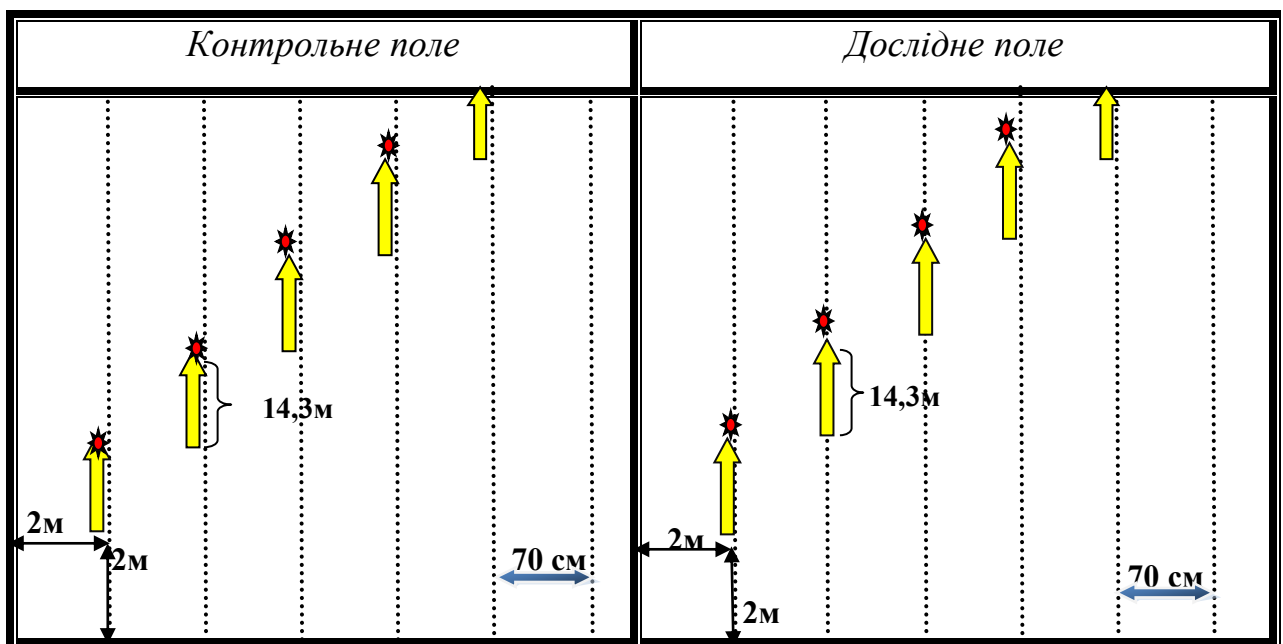
У перший рік наших досліджень (2010 р.) лабораторний дослід з виявлення впливу препарату АКМ на посівні якості насіння соняшнику проводили в лабораторії фізіології та біохімії рослин кафедри загального землеробства Таврійського державного агротехнологічного університету. Для визначення енергії проростання і схожості насіння пророщували в рулонах при температурі 20 °С (ГОСТ 12038-84) за загальноприйнятими методиками [9]. У ході дослідів виявляли вплив різних концентрацій препарату АКМ на енергію проростання, схожість та силу росту насіння соняшнику за наступною схемою:

- 1 – насіння соняшнику обробили водою (контроль);
- 2 – насіння соняшнику обробили препаратом АКМ у концентрації 0,15%
- 3 – -//- АКМ у концентрації 0,015%;
- 4 – -//- АКМ у концентрації 0,0015%.

Виходячи з отриманих даних прийшли до висновку, що найкращі результати було отримано при використанні препарату АКМ у концентрації 0,015 % (далі у таблицях Д). Так енергія проростання та схожість насіння у третьому варіанті досліду була на 20 -32 % вищою за контроль.

Для виконання другого завдання нашої роботи провели висів насіння в умовах науково – виробничого центру Таврійського державного агротехнологічного університету «Лазурне» Мелітопольського району Запорізької області. Попередником була озима пшениця [5].

В полі ми вимірювали рослини за схемою, яка показана на рисунку 2.1.



Умовні позначення:

- ←→ - Відстань від краю поля, що складає 2 м (для чистоти досліджень);
- ↑ - відстань 14,3 м на кожному ряду до рослини, що досліджується;
- ★ - рослина яку потрібно дослідити;
- ⋮ - ряди поля;
- ↔ - ширина міжрядь

Рис.2.1. План вимірювання рослин на дослідному і контрольному полі

За контроль обрали насіння оброблене водою, а дослід – насіння оброблене препаратом АКМ у концентрації 0,015 %. У польових умовах вплив препарату АКМ оцінювали за наступними показниками [9]:

- 1) діаметр стебла (d_c) біля приземної частини за допомогою штангенциркуля;
- 2) діаметр кошика (d_k) в фазу фізіологічної стиглості (рис. 2.2);

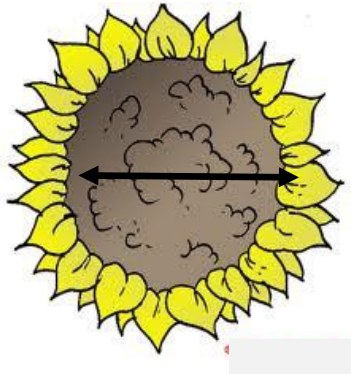


Рисунок 2.2. Вимірювання діаметра кошика.

- 3) висоту рослини (h) вимірювали від поверхні ґрунту до місця прикріплення кошика після закінчення цвітіння рослини;
- 4) кількість листків (n) підраховували у фазу цвітіння;
- 5) довжину (a) і ширину (b) листків, що береться з середнього ярусу рослини (рис. 2.3);

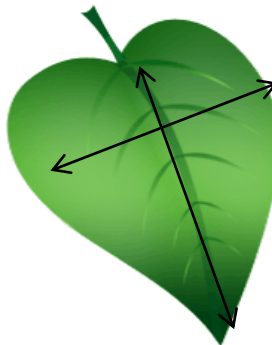


Рисунок 2.3. Вимірювання довжини і ширини листка.

- б) площу листової поверхні (p) шляхом підрахунку кількості листків на рослині, довжини та ширини найбільшого листка (в середній частині стебла) в фазу цвітіння.

Розраховували площу листової поверхні за формулою:

$$P = \frac{a \times b \times k \times n}{3.2}$$

де: P – площа листової поверхні на 1 рослині, см^2 ;

a – довжина листка;

b – ширина листка;

k – коефіцієнт, якщо $a > b$, то $k = 1,39$; $a = b$, то $k = 1,43$; $a < b$, то $k = 1,49$;

n – кількість листків на рослині.

Для того, щоб довести дію препарату на продуктивність врожаю, ми вимірювали наступні показники [1,19]:

Вологість насіння визначають методом висушування на протязі 40 хвилин у сушильній шафі при температурі $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ двох 5-грамових наважок, відібраних одразу після зважування зразка для визначення урожайності. Насіння висушують цілим. Усі зважування проводять з точністю до 0,01 г. Вологість (у %) дорівнює втратам вологи сім'янками у наважці, помноженому на 100 і діленим на масу наважки.

Маса насіння з 1 кошику. Для цього вибивають все насіння, яке знаходиться у кошику і зважують його.

Масу 1000 насінин визначають з двох проб по 500 сім'янок кожна. Кожну пробу зважують з точністю до 0,1 г, переводять на масу 1000 насінин і визначають середню масу. Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинно перевищувати 1 г. Результат приводять до вологості 12 % і записують з точністю до 0,1 г. При розбіжності у масі між двома пробами більше ніж на 1 г відраховують і зважують третю пробу. В такому випадку масу 1000 насінин визначають з двох проб із найменшим розходженням між ними.

Пустозерність: на стіл викладають у формі квадрату все насіння, яке міститься у кошику, цей квадрат ділять на чотири однакові частини. Одна з них береться для подальшого дослідження. З цією частиною роблять наступне: на кожну насініну починають натискати і окремо відкладати порожнє (пусте) і виповнені насіння. Після чого проводять математичний підрахунок шляхом складання пропорції.

Математична обробка усіх даних проведена за допомогою критерію Ст'юдента [5].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження препарату АКМ на ріст та розвиток рослин соняшнику сорту Лакомка

Ріст рослин соняшнику у роки дослідження проходив по різному, у зв'язку з різним рівнем вологозабезпеченості (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Біометричні показники соняшнику сорту Лакомка

Рік досліджу	Варіант досліджу	Показники				
		Висота рослин, см	Діаметр стебла, см	Площа листкової поверхні, см ²	Кількість листків, шт	Діаметр кошика, см
2010	К	128,34±16,83	2,47±0,14	7376,13±60,41	24,21±1,14	13,07±4,18
	Д	145,64±5,37*	3,25±0,08	8598,27±44,15	26,45±0,08	13,84±2,16
2011	К	125,84±18,71	2,64±0,41	6951,61±55,71	22,73±0,11	12,82±4,25
	Д	138,72±10,14	3,59±0,17	7948,52±34,36	25,67±1,25*	14,38±2,17
2012	К	116,53±11,53	2,28±0,44	6489,74±58,49	22,34±1,32	12,87±3,24
	Д	128,04±9,72	2,72±0,21	7126,39±32,34	26,28±0,94	13,91±1,85
2013	К	122,31±14,18	2,60±0,34	7095,91±67,29	21,15±1,67	13,09±3,67
	Д	136,72±6,41	3,10±0,22	7891,35±32,54	24,49±1,01	13,75±2,04

За даними таблиці 3.1 добре видно, що контрольний варіант майже за усіма показниками поступається дослідному, хоча і не всі вони мають достовірну різницю, але добре видно, що розбіжність між показниками у дослідному варіанті менша. Так рослини у дослідному варіанті за висотою більш вирівняні та мають більший діаметр стебла в середньому за роками на

25 %, ніж у контролі, що є позитивним при схильності нашого регіону до вітрів.

Процеси фотосинтезу у рослин дослідного варіанту йдуть активніше, через більшу листову поверхню (в середньому на 10 % у порівнянні з контролем), що обумовлює позитивний вплив препарату АКМ на біометричні показники соняшнику.

3.2 Вплив препарату АКМ на фертильність пилку соняшнику

Контролюючи фенологічні періоди розвитку рослин соняшнику, ми дійшли висновку, що препарат АКМ впливає на однорідність у процесах цвітіння. По-перше, усі рослини у дослідному варіанті зацвітають раніше на 5 діб, а по-друге, масове цвітіння проходить більш активно. Тому було вирішено дослідити вплив препарату АКМ на фертильність пилку квіток соняшнику.

Визначення фертильності та стерильності насіння починали з моменту масового цвітіння, тобто коли цвітуть більше 75 % рослин від загальної кількості посіву. Квітучими вважали рослини, у яких формувалися язичкові і почали розкриватися трубчаті квітки у перших рядах корзинки.

Пилок – це сукупність пилкових клітин, що утворюються в мікроспорангіях.

Пилкове зерно – чоловічий гамето фіт насінної рослини, що розвивається з мікроспори.

Фертильність (від лат. - *fertilis (родючий)*) - це здатність зрілого організму давати нащадків, плоди, родючість, плодоносність, плодовитість, репродуктивна здатність. Протилежним поняттям є *стерильність* – нездатність або знижена здатність організму продукувати нормальні гамети.

Встановлено, що фертильність і стерильність клітини пилку рослин відрізняються за вмістом крохмалю. Нормальний його вміст відповідає стадії

завершення формування сперміїв. Фертильні пилкові зерна цілком заповнені крохмалем, а стерильні – не містять його зовсім або мають тільки його сліди.

Відбір пилку з контрольної та дослідної ділянки проводився одночасно в усіх точках спостереження. Квітки у момент збору фіксувались у 70 % етанолі. Досліджували від 1000 до 3000 клітин пилку на кожній окремій квіточці і підраховували кількість стерильних та фертильних квіток.

Забарвлення проводили за допомогою йодного розчину за Грамом. Для приготування цього розчину, необхідно взяти 2 г йодистого калію і розчинити його в 5 мл дистильованої води при нагріванні, з наступним додаванням 1 г металевого йоду. Обсяг готового до використання розчину доводився до 300 мл і до цього часу зберігається у темному посуді.

Фертильні пилкові зерна зафарблюються у вохристо – коричневі кольори різної щільності, а стерильні – або майже зовсім не зафарблюються, або зафарблюються фрагментарно на 20 – 30 %, здобуваючи слабкий, майже прозорий жовтий тон (рис. 3.1).

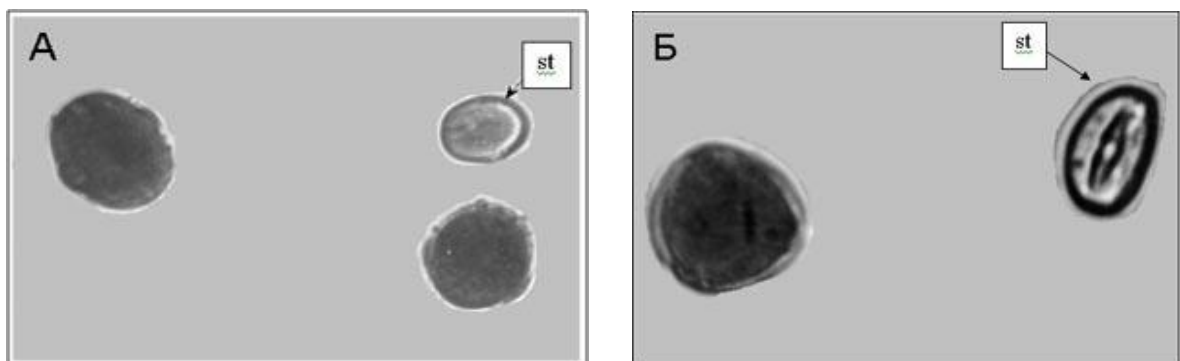


Рисунок 3.1. Фертильні та стерильні зерна пилку після забарвлення йодним методом.

Для того, щоб дослідити квіточки та підрахувати в них стерильні та фертильні пилкові зерна, треба після фіксації у 70 градусному етанолі препарувати їх на предметному склі. Тичинки при цьому відокремлюються від всіх елементів квітки за допомогою пінцету і препарувальної голки. Оскільки квітки соняшнику за своєю будовою є дрібними, то їх пильовики були розкриті препарувальною голкою на предметному склі в краплі йодного розчину, а після видалення зайвих тканин, накриті покривним склом. Через

дві – три хвилини після вказаних вище операцій приготовлений препарат було досліджено під мікроскопом (рис. 3.2).

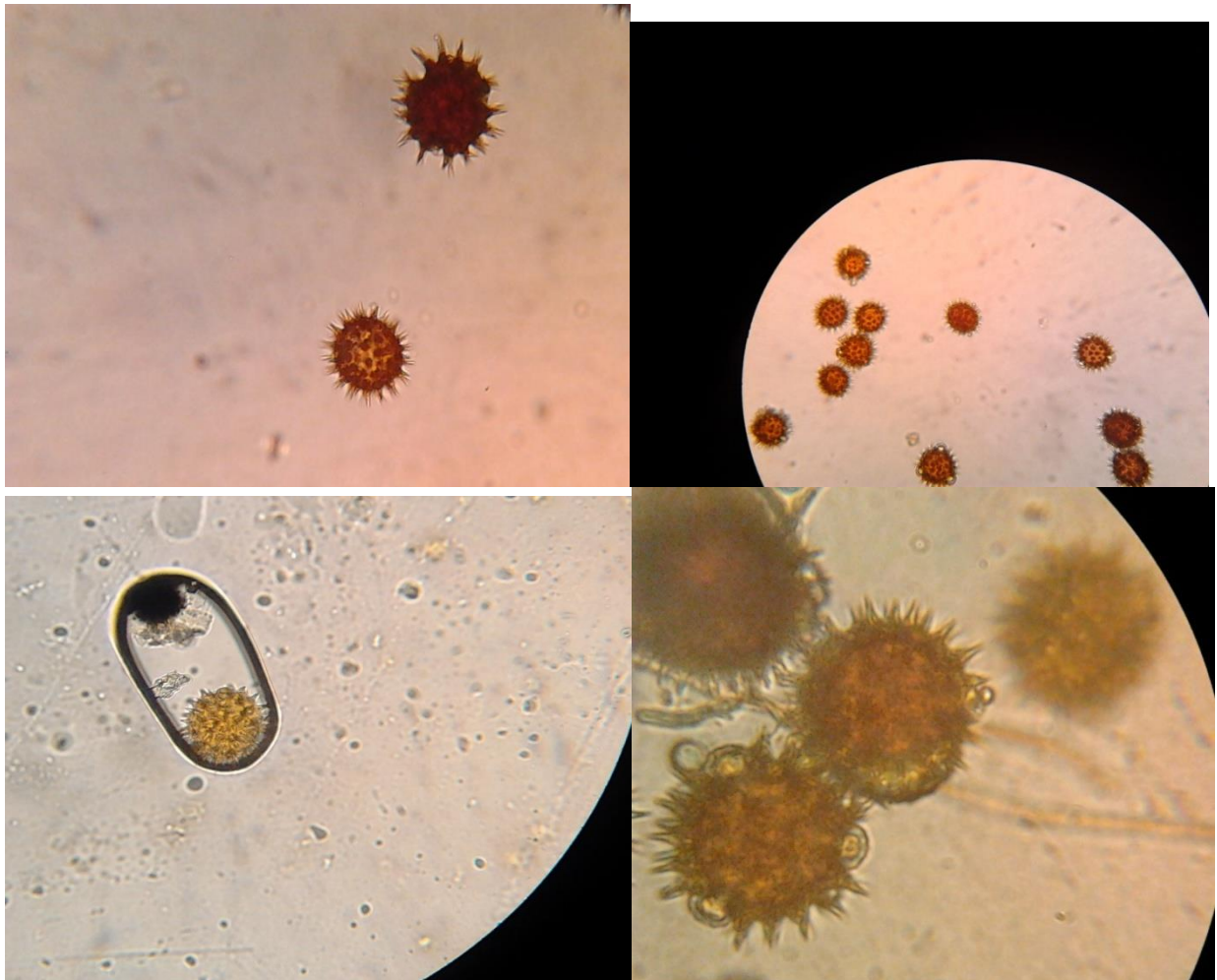


Рисунок 3.2. Зерна пилку після забарвлення йодним методом, зроблені в лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва ТДАТУ.

Підрахунки відсотку фертильності та стерильності наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Фертильність пилку соняшнику сорту Лакомка

Рік досліджу	Варіант досліджу	Фертильність, %	Стерильність, %
2011	К	62,6	37,4
	Д	88,1	11,9
2012	К	58,4	41,6
	Д	81,6	18,4

2013	К	67,4	32,6
	Д	84,7	15,3

За даними таблиці 3.2 видно, що регулятор росту рослин АКМ добре спрацював, як у 2011 так і у наступні роки.

Покращення показників на дослідних рослинах напряму пов'язане з використанням регулятора росту рослин АКМ. У Степовій зоні України в період цвітіння соняшнику температура вдень підвищується до +40 °С, а як відомо, при таких температурах відбувається пересихання пилку, що в свою чергу призводить до стерильності. А так як, при використанні препарату АКМ у рослини зменшується термін вегетаційного періоду, то цвітіння рослин починається раніше і встигає до початку аномальних температур (вище за +40°C).

3.3 Урожайність і якість насіння соняшнику сорту Лакомка за дії регулятора росту рослин АКМ

Для визначення продуктивності соняшнику сорту Лакомка було відібрано зразки на полі і проведено досліди у лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва ТДАТУ (таблиця 3.3).

Таким чином, у дослідних зразках, після того, як був проведений аналіз по всім показникам можна зробити висновок, що препарат АКМ, добре спрацював на дослідних зразках у порівнянні з контрольними. Особливо це дуже вагомо вплинуло на такі важливі показники як: масу насіння з одного кошика на користь дослідним показникам, а відповідно і масу 1000 насінин різниця якої досягає у деяких випадках в 2 рази; пустозерність у досліді зменшується у середньому на 13 % порівняно з контролем. Через все це біологічна врожайність збільшується у дослідних варіантах на 25 %.

Продуктивність соняшнику сорту Лакомка

Рік досліджу	Варіант досліджу	Показники				
		Вологість насіння, %	Маса 1 кошика, г	Маса 1000 насінин, г	Пустозерність, %	Біологічна врожайність, т/га
2010	К	5,74±0,12	82,51±20,28	64,74±8,46	49,22±11,36	3,28
	Д	6,18±0,25	102,48±18,94	77,28±9,14	32,74±8,51	4,09
2011	К	6,04±0,34	80,24±24,67	72,18±15,83	38,81±6,32	3,21
	Д	6,58±0,13	113,29±18,65	81,36±12,05	22,61±2,16	4,53
2012	К	6,27±0,27	79,66±26,24	63,44±11,34	36,28±7,14	3,24
	Д	6,33±0,18	99,51±18,41	85,52±8,42	26,51±5,02	4,02
2013	К	6,72±0,22	68,56±22,86	65,09±12,04	35,61±6,53	2,67
	Д	6,54±0,19	79,61±14,25	79,51±11,34	26,13±5,61	3,10

ВИСНОВКИ

1. Виходячи з літературних джерел про використання регуляторів росту рослин можна зробити висновок, що вони впливають на основні процеси життєдіяльності (дихання, фотосинтез, кореневе живлення, ріст, цвітіння), регулюють фізіологічну та морфологічну кореляцію органів та тканин рослини.

2. Регулятор росту рослин АКМ у концентрації 0,015 % найбільш ефективно (на 20 – 32 %) підвищує енергію проростання та лабораторну схожість насіння соняшнику сорту Лакомка.

3. При використанні регулятору росту рослин АКМ у рослин починається раніше вегетаційний період, що позитивно впливає на збільшення фертильності пилку в середньому (за даними трьох років дослідження) на 22 % у порівнянні з контролем.

4. Передпосівна обробка насіння соняшнику препаратом АКМ у концентрації 0,015 % не впливає на польову схожість, але сприяє збільшенню

листкової поверхні (у середньому на 10 %), що в свою чергу підвищує фотосинтетичну активність і впливає на збільшення урожайності.

5. За дії препарату АКМ зростає діаметр кошика в середньому на 7 %, а маса насінин у кошику збільшується на 16 %.

6. Біологічна урожайність соняшнику під впливом регулятора росту рослин АКМ збільшується в середньому на 20 %.

7. Результати проведених досліджень дозволяють рекомендувати використання регулятора росту рослин АКМ в концентрації 0,015%, для передпосівної обробки насіння кондитерських сортів соняшнику для зниження негативного впливу несприятливих факторів середовища і підвищення кількості та якості одержаного врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алімов Д.М. Рослинництво: Лаб. - практ. заняття: Навч. посіб. / Алімов Д.М., Білоножка М.А., Бобро М.А. – К.: Урожай, 2004. – 348 с.
2. Барило В.А. Высокие урожаи /Барило В.А., Карпенко А.А., Винник П.Н. // Технические культуры. - 1989. - №6. – С. 7-8.
3. Васильев Д.С. Подсолнечник / Дмитрий Сергеевич Васильев. - М.: Агропромиздат, 1990. – 138 с.
4. Горовий О.В. Вирощування соняшнику в Пологівському районі Запорізької області / Олег Васильович Горовий // Бюл. І.О. - К. – 2000. – С. 135-137.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
6. Журавлев А.Д. Более 30 центнеров семян с гектара / Журавлев А.Д., Матвиенко В.Ф. // Масличные культуры. - 1997. - №4. – С. 18-19.
7. Калитка В.В. Формування урожайності озимої пшениці в умовах недостатнього зволоження Степової зони України Калитка В.В., Золотухіна

З.В. // Наукові і практичні аспекти агропромислового виробництва та розвитку сільських регіонів.–2010. – С.50-54.

8. Кифоренко В.І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику / Володимир Іванович Кифоренко. - Київ. – 1987. – 47 с.

9. Методика полевих опытов по изучению агротехнических приемов возделывания подсолнечника / за ред. Запорожье. – 2005. – 16 с.

10. Никитчин Д.И. Что надо знать при возделывании подсолнечника на Украине / Никитчин Д.И., Рябота А.Н., Минковский А. Е.–Запорожье: РИО "Издатель", 1999.–71 с.

11. Лобова Е.В., Хабаров А.В. Почвы. М.: Мысль, 1983. – 303 с., ил. карт. – (Природа мира).

12. Оверченко Б.П. Резерви соняшникового поля / Борис Петрович Оверченко // Пропозиція. – 2002. - №4. – С. 43-44.

13. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні. - К.: Юнівест Маркетинг, 2010. - 157 с.

14. Плішко О.О. Ефективність застосування мінеральних добрив під соняшник / Плішко О.О., Козлов М.В., Полепа М.В., Устименко В.І., Гелін Б.І. // Вісник с-г науки. – 1990. - №8. – С. 7 - 10.

15. Присс О.П. Обоснование использования новых антиоксидантных препаратов для длительного хранения яблок: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: 05.18.03 «Первичная обработка и хранение продукции растениеводства» / Присс Олеся Петровна. – Ялта, 2000. – 15с.

16. Рекомендації із застосування українських РРР при вирощуванні озимої пшениці, озимого ячменю, тритикале, жита // Сільський час. - 2004. - №55(534). - 5 с.

17. Рекомендації по застосуванню регуляторів росту рослин у сільському господарстві України. – К., 2001. – 13 с.

18. Салатенко В.Н. Рослинництво: Підручник / Салатенко В.Н., Зінченко О.І., Білоножко М.А. - К.: Аграрна освіта, 2003. - 591 с.

19. Троценко В.І. Соняшник / Василій Іванович Троценко // Селекція, насінництво та технологія вирощування / Монографія. – Суми: Університетська книга, 2001. – 184 с.
20. <http://www.agrotimes.net/posuha-sonyashnik.html>
21. http://www.rusnauka.com/20_AND_2009/Economics/49090.doc.htm
22. <https://sites.google.com/site/medonosyrast/medonosnye-zony-ukrainy/medonosnaa-baza-stepi-ukrainy>
23. <http://www.br.com.ua/referats/Biology/66522.htm?dl>
24. <http://textreferat.com.ua/referat2.php?id=3471>
25. <http://www.agrobiotech.com.ua/uk/o-nas-2/pro-nas>

**Перелік наукових публікацій, які були надруковані виконавцями
підпрограми 1 за 2013 рік**

1. Єременко О.А. Вплив препарату АКМ на біометричні показники соняшнику в умовах степової зони України. Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату» 7-9 червня 2013 р. Вип. 2. Мелітополь. С. 34 – 35.

2. Калитка В.В., Єременко О.А., Капінос М.В. Вплив торфових біологічно активних речовин на посівні якості насіння сільськогосподарських культур. Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату». Мелітополь, 2013. Вип. 2. С.63 – 65.

3. Покопцева Л.А. Формування продуктивності соняшнику за дії передпосівної обробки. Матеріали тез міжнародної науково-практичної конф. «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату» 7-9 червня 2013. Мелітополь, 2013 Вип.

4. Шопов Л.С., Покопцева Л.А. Вплив передпосівної обробки на врожайні властивості насіння соняшнику, вирощеного в умовах Степу України. Зб. наук. праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4. С.

5. Мохнюк Д.В., Покопцева Л.А. Вплив передпосівної обробки насіння на ріст і розвиток рослин соняшнику в умовах Степу України. Зб. наук. праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4.

6. Приткова М., Покопцева Л.А. Вплив строків сівби на урожайні властивості соняшнику в умовах степу України. Зб. наук. праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4.

7. Калитка В.В., Золотухіна З.В. Оцінка економічної та біоенергетичної ефективності вирощування озимої пшениці з використанням регулятора росту АКМ. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 2 (72). С. 89 – 94.

8. Калитка В.В., Золотухіна З.В. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці під час застосування регулятора росту в умовах сухого Степу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Серія «Агронія». 2013. Вип. 183, Ч.2. С. 67 – 74.

9. Калитка В., Золотухіна З. Влияние регулятора роста АКМ на реализацию генетического потенциала интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях Южной Степи Украины. *Știința agricolă*. 2013. №.2. С. 34 – 38.

10. Калитка В.В., Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту на продуктивність і якість зерна озимої пшениці за умов недостатнього зволоження Південного Степу України [Електронний ресурс]. *Аграрна наука – виробництво. Новітні технології в рослинництві*: тези доп. держ. наук.-практ. конф., 9 листопада 2013 р. Біла Церква, 2013.

11. Калитка В.В., Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту АКМ на реалізацію генетичного потенціалу інтенсивних сортів озимої пшениці в умовах Південного Степу. Матеріали тез міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату», 7 – 9 червня 2013 р. Мелітополь, 2013. Вип. 2. С. 57 – 59.

12. Патент України :ПАТ. Україна, МПК А 01 С1/00, А 01 N31/00, А 01 N61/00 Композиція для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур ("Гумаксид") / В.В. Калитка, М.В. Капінос (Україна).- №201302873 заявл. 07.03.2013., опубл.27.08.2013.бюл№ 16.

13. Калитка В.В., Капінос М.В. Использование композиции на основе природных гуматов в технологиях выращивания зернобобовых культур. Тезы докладов международной научно-практической конференции «Клеточная биология и биотехнология растений», 13 – 15 февраля 2013 г. Минск, 2013. С. 169.

18. Капінос М.В. Продуктивність і якість зерна гороху посівного за умов використання регуляторів росту рослин. Матеріали тез всеукраїнської науково-практичної конференції «Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища». Мелітополь, 2013. С. 57 – 58.

19. Колесніков М.О., Евстафієва К.С. Вплив препарату АКМ на продуктивність пшениці озимої при її вирощуванні на слабкосолонцюватих грантах Присивашся. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. Вип. 17. Т.1. С.174 – 177.

20. Колесніков М.О. Вплив токоферолу на проростання гороху (*Pisum sativum* L.) та формування його біологічної врожайності. Агробіологія. 2013. Вип. 11(104). С. 115 – 119.

21. Колесніков М.О. Вплив сольового стресу на оксидативні процеси в проростках сої на гетеротрофному етапі онтогенезу. Матеріали тез доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції «Фізіолого-біохімічні і технологічні аспекти охорони навколишнього середовища» 13-14 листопада 2013 р. Мелітополь, 2013. С. 58 – 60.

22. Колесніков М.О.Вплив токоферолу на оксидативний стан гороху (*Pisum sativum*) у фазі проростання на фоні сольового стресу. Матеріали тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології за умов зміни клімату». Мелітополь: ТДАТУ. С. 26 – 29.

23. Колесніков М.О.Влияние осмотического стресса на адаптационные реакции кукурузы на гетеротрофном этапе онтогенеза. Клеточная биология и биотехнология растений. Материалы тез докладов международной научно-практической конференции. Минск. 2013. С. 97.

24. Колесніков М.О. Черкашин В.В. Ефективність різних способів бактеризації сої бульбочковими бактеріями при її вирощуванні на зрошенні в умовах Південного Степу України. Матеріали тез доповідей Міжнародного семінару «Практичне природне землеробство: якість продукції, ефективність, перспективи». Мелітополь, 2013. С. 176 – 181.

25. Бондаренко М.О., Колесніков М.О. Вплив різних концентрацій токоферолу на вміст білку в колеоптелях та коренях кукурудзи за умов

хлоридного засолення. Зб. наук. праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4.

26. Овечко І.О., Колесніков М.О. Вплив комплексу на основі токоферолу на формування продуктивності гороху. Зб.наук.праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4.

27. Палій О.О., Колесніков М.О. Вплив передпосівної обробки насіння екзогенним токоферолом на проростання гороху. Зб.наук.праць магістрантів і студентів ТДАТУ. Мелітополь, 2013. Вип.12. Т.4.